Aus dem Neurologischen Ambulatorium
an der Medizinischen Universitäts-Poliklinik Basel
(Vorsteher: Prof. Dr. Dr. h. c. R. Bing)

Die diagnostische Verwertbarkeit der Lage- Stell- und Haltereflexe in der Neurologie

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
der medizinischen Fakultät der Universität Basel

vorgelegt von

Max Goldberg

aus

Kolbiel
(Polen)

BASEL 1945
BUCHDRUCKEREI EMIL STEFFAN

Aus dem Neurologischen Ambulatorium
an der Medizinischen Universitäts-Poliklinik Basel
(Vorsteher: Prof. Dr. Dr. h. c. R. Bing)

Die diagnostische Verwertbarkeit der Lage- Stell- und Haltereflexe in der Neurologie

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
der medizinischen Fakultät der Universität Basel

vorgelegt von

Max Goldberg

aus

Kolbiel
(Polen)

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

BASEL 1945
BUCHDRUCKEREI EMIL STEFFAN

Genehmigt

von der medizinischen Fakultät der Universität Basel
auf Antrag von Herrn Professor Dr. Dr. h. c. R. BING

Tag der Promotion: 9. November 1945

Meinen Eltern in Dankbarkeit

gewidmet!

INHALT

I. Einleitung

II. Lage-, Stell- und Haltereflexe beim Fötus und beim Kinde

III. Lage-, Stell- und Haltereflexe beim normalen Erwachsenen

IV. Die diagnostische Verwertbarkeit der Lage-, Stell und Haltereflexe bei neurologischen Erkrankungen

a) Kleinhirnläsion
b) Hirnrindenläsion
c) Chorea minor
d) Delirium tremens
e) Tabes dorsalis
f) Hemiplegie
g) Parkinson und Parkinsonismus
h) Andere Erkrankungen des Zentralnervensystems
i) Extracerebrale Prozesse

V. Autorenverzeichnis

I. Einleitung

Das normale Tier ist imstande, aufrecht zu stehen und das Gleichgewicht zu wahren oder nach vorübergehendem Verlust wieder zu gewinnen. Ein in Seitenlage befindliches Tier schnellt bei Aufhebung der Fixierung sofort wieder in die Normallage zurück. Allgemein ist bekannt, dass eine Katze im freien Fall während des Fluges in eine Körperlage gerät, die es ihr ermöglicht, den Aufprall auf den Boden ohne grössere Beschädigung zu überstehen. Diese und ähnliche Fähigkeiten beruhen auf dem Vorhandensein einer Reihe von Reflexen, deren richtige Funktion normale Körperstellung und normalen Körpertonus aufrechterhält.

Wir verdanken die Entdeckung und systematische Erforschung dieser Reflexmechanismen dem holländischen Forscher R. Magnus und seinen Schülern, unter denen De Kleyn den ersten Platz einnimmt. Ihre gemeinsame Arbeit wurde von Magnus in der 1924 erschienenen imposanten Monographie: „Die Körperstellung" zusammengefasst.

Magnus und Mitarbeiter verwendeten als Versuchstiere hauptsächlich Kaninchen, Katzen und Hunde. Eine Anzahl neurologischer Fälle gestattete die Untersuchung dieser Reflexe am Menschen, woraus wertvolle Ergebnisse gewonnen werden konnten.

Magnus und De Kleyn zeigten, dass die Intaktheit der Pyramidenbahnen für das Zustandekommen der Stell- und Haltungsreflexe nicht genügt. Es bestehen besondere Einrichtungen dafür: einerseits besondere Rezeptoren (sensible, vestibuläre, akustische, optische), anderseits auch besondere Reflexzentren (mesenzephale, medulläre und auch solche in höher organisierten Hirnteilen).

Die Einteilung, die Magnus und De Kleyn auf Grund ihrer experimentellen Untersuchungen getroffen haben, ist folgende:

I. Statische Reflexe

(= Lagereflexe, die das Gleichgewicht und die Körperstellung im Stehen, Sitzen und Liegen erhalten)

A. Stehreflexe

a) Tonische Halsreflexe auf die Glieder

b) Tonische Labyrinthreflexe auf die Körpermuskulatur

B. Kompensatorische Augenstellungen

a) Ton. Labyrinthreflexe auf die Augen
b) Ton. Halsreflexe auf die Augen

C. Stellreflexe

a) Labyrinthstellreflexe auf den Kopf
b) Körperstellreflexe auf den Kopf
c) Halsstellreflexe
d) Körperstellreflexe auf den Körper
e) Optische Stellreflexe

II. Statokinetische Reflexe

(oder Reflexe auf Bewegung, Beschleunigung)

A. Drehreaktionen

a) Kopfdrehreaktionen
b) Augendrehreaktionen
c) Drehreaktionen auf Glieder und Rumpf

B. Reaktionen auf Progressivbewegungen

a) auf den Kopf
b) auf die Glieder

I. Statische Reflexe

A. Stehreflexe, Haltungsreflexe

Diese Reflexe dienen der Fixierung der Haltung. Am decerebrierten Tier mit „decerebrate rigidity" (Sherrington) ist der Streckertonus von der Lage des Kopfes zum Rumpf abhängig. Dreht man die Schnauze zur Seite, so wird der Streckertonus auf dieser, der „Kieferseite" Magnus erhöht, dagegen auf der „Schädelseite" wo der Hinterkopf hinzeigt, herabgesetzt. Es handelt sich um einen proprioceptiven Muskelreflex. Neben Reflexen, die durch asymmetrische Veränderungen der Kopflage ausgelöst werden, existieren auch solche, die durch symmetrische Bewegungen des Kopfes entstehen. Alle diese Reflexe werden im Experiment am labyrinthlosen Tier ausgelöst. Deshalb wird die Reflexgruppe unter der Bezeichnung „Halsreflexe" zusammengefasst.

Die durch Vermittlung des Labyrinths zustande kommenden „Labyrinthreflexe" werden ausgelöst durch eine Veränderung der Lage des Kopfes im Raume (insbesondere durch Abweichung von der Horizontalebene).

B. Kompensatorische Augenbewegungen

Diese Reflexe sind bei Lebewesen mit frontal stehenden Augen (Mensch) sehr schwach ausgebildet, da die weitgehende Überdeckung der Sehfelder eine optische Kontrolle der Augapfelbewegungen gestattet. Bei Tieren mit sagittal stehenden Augen hingegen ist

ein kompliziertes System von Haltungsreflexen vorhanden. Die hauptsächlichsten kompensatorischen Bewegungen sind Raddrehungen und Vertikalabweichungen. Die Lage der Augen wird trotz Veränderung der Lage des Kopfes „möglichst" unverändert beibehalten.

C. Stellreflexe

Die Reflexe sind nur bei intaktem Mittelhirn vorhanden. Hält man ein Tier in Hängelage und schaltet die optische Kontrolle durch eine Kopfkappe aus, so bleibt in jeder Lage des Körpers im Raume trotzdem der Kopf „wie von einer magischen Gewalt festgehalten" (Magnus) annähernd in Normallage. Es handelt sich um einen Labyrinthreflex; nach Labyrinthexstirpation konstatiert man vollständigen Verlust dieser Fähigkeit. Anderseits existieren Körperstellreflexe auf den Kopf, die durch Erregung von sensiblen Fasern bei asymmetrischer Lage des Körpers auf der Unterlage zustandekommen und eine sofortige Normalstellung des Kopfes bei einer asymmetrischen Lage bewirken. Dabei führt natürlich diese „Normalstellung des Kopfes um jeden Preis" zu einer Verdrehung des Halses, von dessen sensiblen Rezeptoren wiederum Halsstellreflexe ausgehen, die den Zweck haben, den übrigen Körper im Sinne der Normalhaltung zu beeinflussen. Ein Wirbelsäulenabschnitt nach dem andern wird vom nächst höheren reflektorisch beeinflusst: Kettenreflex. Ausserdem kann eigentlich von jedem Körperteil aus der Gesamtkörper tonisch beeinflusst werden (Körperstellreflexe auf den Körper). Bei Hunden, Katzen und Affen existieren auch optische und (schwache) akustische Stellreflexe. Bei den genannten Tieren kann im Laufe der Zeit die optische Kontrolle die Lagefunktion des Labyrinths ersetzen.

II. Statokinetische Reflexe

Diese Reflexe werden durch Bewegungen und zwar hauptsächlich durch deren Veränderungen ausgelöst. Sie gehen fast ausschliesslich vom Labyrinth aus. Bei Drehung des Körpers konstatiert man eine Kopfdrehreaktion (entgegengesetzt der Drehrichtung) und bei Aufhören der Drehung eine Kopfdrehnachreaktion (entgegengesetzt der Kopfdrehreaktion). Aber auch Progressivbewegungen wirken auf den Kopf und Extremitäten ein. Das sog. Liftphänomen beruht auf Reflexen, die durch Vertikalbewegung ausgelöst werden. Vertikalbewegung nach oben bewirkt allgemein Beugung der Extremitäten, Aufhören der Bewegung wieder Streckung. Die Vertikalbewegung nach unten zeigt umgekehrte Verhältnisse.

Die Sprungbereitschaft ist eine ähnliche Reflexgruppe, die sich darin äussert, dass ein nur am Bauch unterstütztes, sonst freischwebendes Tier bei Vertikalbewegung nach unten, die Vorderbeine streckt, bei Bewegung nach oben sie aber beugt. Die Intaktheit des Labyrinths ist für alle diese Reflexe Bedingung.

Die Hals- und Labyrinthreflexe können in mannigfacher Weise kombiniert werden. Das jeweilige Resultat der verschiedenen wirksamen Tendenzen ergibt sich aus einfacher algebraischer Addition. Schliesslich hat Magnus statische Reaktionen beschrieben, bei denen Reiz und Effekt lokal auf einen einzelnen Körperteil beschränkt sind. Dazu gehört die Stützreaktion (siehe unten) und die segmentale statische Reaktion, bei der mehrere Teile eines Körpersegments nacheinander erregt werden.

Die Haltungs- und Stellreflexe können weitgehend abgeändert werden, wenn vor ihrer Auslösung die Ausgangsstellung der Extremität oder des Körpers verändert wird. Anstatt einer Beugung kann dann Streckung eintreten, anstatt Rechtsdrehung, Linksdrehung etc.

Magnus führt diese Wirkungsänderung auf eine veränderte Einstellung des Zentralnervensystems zurück und bezeichnet den Vorgang als Schaltung, weil durch die veränderte Lage in der Peripherie zentral eine veränderte Schaltung zustandegekommen ist. Er beruft sich dabei auf das Uexküll'sche Gesetz, wonach eine Erregung vom Zentralnervensystem aus vorzugsweise dem gedehnten Muskel zufliesst. Magnus stellte fest, dass sich diese Beeinflussung der zentralen Erregungsverteilung von der Peripherie her mittels propioceptiver Reflexe vollzieht. Das Zentralnervensystem wird durch diese peripheren Reize für eine bestimmte Bewegung „eingeklinkt". Magnus konnte — das Uexküll'sche Gesetz erweiternd — feststellen, dass nicht in erster Linie Dehnung des Muskels, sondern „einseitige Berührung des Tierkörpers mit der Unterlage" für die Schaltung verantwortlich ist. Die Schaltungen haben eine grosse Bedeutung für rythmische Bewegungen, sowie für Gleichgewichtsreaktionen. Auch in der menschlichen Pathologie spielen sie eine wichtige Rolle (induzierter Tonus Goldstein s. unten).

Magnus und Mitarbeiter schafften auch die Grundlagen für die anatomische Lokalisation der Lage-, Haltungs- und Stellreflexe.

Nach Rademaker (zit. nach Magnus) wird die Enthirnungsstarre (decerebrate rigidity) durch Funktionsaufhebung des roten Kerns hevorgerufen.

Auch die Labyrinthstellreflexe und die Körperstellreflexe auf den Körper sind dort lokalisiert. Die Intaktheit des roten Kerns und der rubro-spinalen Bahnen ist wesentlich für die Aufrechterhaltung des normalen Tonus. Klinisch bedeutungsvoll ist die Tatsache, dass auch höhere Hirnteile für den Körpertonus verantwortlich sind, insbesondere die Stirnhirn- und Temporalhirnrinde.

Magnus nimmt an, dass im Hirnstamm vom obersten Halsmark bis zum Mittelhirn ein komplizierter Apparat vorhanden ist, der die gesamte Muskulatur des Körpers zu einer einheitlichen Leistung zusammenfasst. Die Aufnahmestellen für die Reize sind:

1. Die Otolithenmaculae, die Bogengangsapparate, welche auf Beschleunigung im Raume ansprechen.
2. Die Propriorezeptoren, die Nachrichten von der gegenseitigen Lage der Körperteile vermitteln.
3. Die Exterorezeptoren, welche die Lage des Körpers und seiner einzelnen Teile zur unmittelbaren Umgebung melden.
4. Die Telerezeptoren, welche das Verhältnis des Körpers zu entfernten Reizquellen vermitteln. Wie schon erwähnt, hat Rademaker (zit. nach Hoff und Schilder) die Bedeutung des roten Kerns für dieses Reflexsystem geklärt und gezeigt, dass die Zerstörung des roten Kerns und die Durchschneidung der Forel'schen Kreuzung, die den Grossteil der rubrospinalen Bahnen einnimmt, zur Aufhebung der wesentlichen Stellreflexe und Enthirnungsstarre führt. Es ergab sich, dass der rote Kern das Zentrum für Labyrinthstellreflexe, für die Körperstellreflexe auf den Körper und für eine normale Tonusverteilung ist. Nach Muskens entstehen die postularen Reflexe mit der Reifung der rubrospinalen Bahnen. Nach Kroll werden beim Menschen Haltungs- und Stellreflexe durch die Zerstörung des fronto-pontinen Systems frei. Pette postuliert dafür die Läsion der Pyramidenbahn und dazu extrapyramidale Läsionen.

Simons hält allein die Pyramidenbahn für verantwortlich, Forster (zit. nach Gallinek) nur extrapyramidale Läsionen. Die Anschauung von Magnus—Rademaker wird von Thauer und Peters angegriffen. Nach diesen Autoren führt Zerstörung der roten Kerne und Durchtrennung der Pyramidenbahnen weder zu Enthirnungsstarre noch zum Verlust der Stellreflexe oder brauchen jedenfalls nicht dazu zu führen. — Von den afferenten Bahnen ist weniger bekannt. Die hintern Wurzeln sind die Eingangspforten für die proprio- und exterozeptiven Impulse. Besonders bedeutsam sind die

vom Oktavus zum Nucleus ruber führenden Bahnen. Der Nucleus ruber und geringer die Pyramidenbahnen sind Beugezügel, die Kerne der Medulla oblongata Streckzügel (Magnus). Allerdings genügt die Intaktheit des Nucleus ruber und der rubrospinalen Bahnen für die Aufrechterhaltung des Tonus.

II. Lage-, Stell- und Haltereflexe beim Foetus und beim Kinde

Hoff und Schilder widmen diesem Thema in ihrem Buche ein Kapitel, das sich im wesentlichen nach den Ergebnissen von Schaltenbrand richtet.

Bei menschlichen Foeten, durch Kaiserschnitt in Lokalanaesthesie im 3.—5. Monat gewonnen, fand Minkowsky durch Drehen des Kopfes Tonusreaktionen an den Armen. Sie waren nicht regelmässig nachzuweisen und meist auf der Seite des Schädelarms (entgegengesetzt der Drehrichtung) stärker. Labyrinthreflexe waren keine vorhanden, hingegen Bogengangsreaktionen auf Bewegungen.

Gamper beschrieb ein „Mittelhirnwesen", bei dem Grosshirn, Globus pallidus, Thalamus, Striatum und Kleinhirn entweder vollständig fehlten oder durch gliöse Massen ersetzt waren. Der Nucleus ruber war sehr stark entwickelt. Das Kind zeigte Räkelbewegungen mit Gähnen, sowie synergische Bewegungen wie bei Patienten mit Pyramidenbahnläsion (Förster). Der Tonus war normal. Bei Kopfdrehung zeigte das Kind ton. Halsreflexe und zwar, entsprechend den Ergebnissen von Magnus—De Kleyn, Streckung auf der Kieferseite. Bei Dorsalbeugung des Kopfes trat Streckung in den obern Extremitäten ein. Auch Labyrinthreflexe und Körperstellreflexe waren vorhanden. Die Lage des Kindes war ähnlich der von Menschen mit Pyramidenbahnläsion: Hüfte und Knie gebeugt, Füsse supiniert, Vorderarm gebeugt, Hand proniert. Diese Tonusverteilung wird von einem subcordicalen Tonuszentrum aus vorgenommen.

Castaldi, Rademaker (zit. nach Hoff und Schilder) und Magnus verlegen dieses Zentrum in den Nucleus ruber. Nach Magnus wirken die motorischen Haubenkerne in Richtung eines Strecktonus, während der Nucleus ruber über den Tractus rubro-spinalis im Sinne einer Beugung wirkt. Gamper's Untersuchungen ergaben ein Vorherrschen des kleinzelligen Anteils im

Nucleus ruber. Wichtig sind die phylogenetisch jungen Bahnen: Stirnhirn-roter Kern (Cortico-rubrale Bahn) und eine rubro-fugale Bahn: die zentrale Haubenbahn, welche beim Tier fehlt und beim Menschen zum Teil erst nach der Geburt markreif wird. Es ist eine rubro-olivare Bahn, welche die Verbindung mit dem Kleinhirn garantiert.

Für die Magnusreflexe gilt nach Gamper: „Die Intaktheit des Mittelhirnapparates und der distal folgenden Abschnitte der Neuralachse genügen ebenso wie beim Tierversuch." Er glaubt aber, dass auch das Kleinhirn beim Menschen eine Beziehung zu den Stellreflexen habe, was durch das Fehlen der Gegenrollung der Augen bei Kleinhirnläsion bewiesen werde (Goldstein).

Magnus untersuchte 26 Neugeborene in gewissen Zeiträumen nach der Geburt und fand keine Halsreflexe durch Kopfdrehung. Die Reflexe sollen nach ihm nur in patholog. Fällen auftreten.

Schaltenbrand fand Drehreaktionen auf die Extremitäten: Man hält das Kind gerade, mit dem Kopf noch oben, in die Luft und dreht es nun rasch in den Händen. Arme und Beine heben sich und haben die Tendenz, der Bewegung vorauszueilen. Aehnliche Reaktionen treten beim Kippen nach vorn oder rückwärts auf, ebenso bei Bewegung im Raume nach vorn.

Die Gesamtheit der charakteristischen Reaktionen des Säuglings wurden als Moro-Reflex bezeichnet. Allerlei Reize, Erschütterungen der Unterlage, Beklopfen des Bauches, Anblasen des Gesichts etc. vermögen dieses Reflexkonglomerat auszulösen. Der Ablauf des Moro'schen Reflexes gestaltet sich nach Freudenberg folgendermassen: „Die Arme, in denen im frühen Säuglingsalter ein ausgesprochener Beugetonus herrscht, werden im Ellbogengelenk . . . . gestreckt und gleichzeitig proniert. Im gleichen Zuge dieser symmetrisch erfolgenden Bewegung nähern sich die Arme wiederum in gestreckter Haltung im Bogen einander in der Mittellinie. Die Finger sind während der . . . . Bewegung gespreizt und in einer Mittelstellung zwischen Beugung und Streckung.

Auch in den Armen erfolgt . . . eine Streckung und vorübergehende Abduktion. Die Füsse geraten in Supinationsstellung, während die Zehen gebeugt werden, die grosse Zehe bisweilen abgespreizt wird. Die Bewegung in den Armen ist leichter auszulösen als in den Beinen."

Magnus bezeichnete 1912 einen Teil dieser Reaktionen als Labyrinthreaktionen, während sie Freudenberg als Bewegungsreaktionen ansieht.

Man kann den Mororeflex auch dadurch auslösen, dass man bei fixiertem Rumpf den Kopf des Kindes dreht. Durch den dabei entstehenden Halsreflex wird der Mororeflex weitgehend abgeändert. Nach der üblichen Streckreaktion bleibt eine Abduktion des Schädelarms (auf der Seite des Hinterhaupts) und eine Adduktion des Kieferarms übrig. Diese Stellung ist auf die Wirkung des tonischen Halsreflexes zurückzuführen. Der Mororeflex ist am stärksten bei den einige Tage alten Säuglingen und schwindet in einigen Wochen gänzlich. Bei zurückgebliebenen Kindern hält er sich länger (Moro). Aus dem Mororeflex hebt Schaltenbrand Dreh-, Kipp- und Progressivreaktionen hervor; es sind dies die eigentlichen Bewegungsreaktionen. Die Progressivbewegungen sind Überreste der im Tierversuch nachgewiesenen Sprungbereitschaft. Eine ähnliche Reaktion ist die von Magnus im Tierexperiment beschriebene Liftreaktion. Man bringt das Kind in Hockstellung auf eine Tafel und bewegt diese nach unten oder oben. Bei Bewegung nach oben knicken die Arme ein, der Kopf wird gesenkt, am Ende der Bewegung werden die Arme gestreckt und der Kopf gehoben. Bei Bewegung nach unten tritt das Umgekehrte ein. Die Liftreaktion tritt regelmässig erst im sechsten Monat auf.

Charakteristische Lagereaktionen im Kindesalter sind die kompensatorischen Augenbewegungen. Wie früher ausgeführt, sind diese Reaktionen bei Tieren umso geringer, je höher organisiert sie sind. Beim erwachsenen Menschen findet man nur noch kompensatorische Raddrehungen des Auges, bei Neigung des Kopfes nach rechts oder links. Die Augenstellreflexe sind zum Teil Labyrinthreflexe, entstehen aber auch teilweise durch sensible Zuleitungen in den Hinterwurzeln C_1-C_3 und sind daher tonische Halsreflexe. Bei Kindern finden sich oft asymmetrische tonische Halsreflexe. Nach Landau zeigen 10% aller Kinder im zweiten Lebensjahr tonische Halsreflexe bei Kopfdrehung. Schaltenbrand fand bei 16 Kindern allerdings nur 2 mit Halsreflexen, während Hoff und Schilder bei 70% der von ihnen untersuchten Kinder solche fanden.

Der bekannte Brudzynsky'sche Reflex ist ein symmetrischer tonischer Halsreflex. Beugt man den Kopf nach vorne, so werden die Beine gebeugt. Er ist ein wichtiges diagnostisches Zeichen bei Meningitis. Der Landau'sche Reflex tritt im Alter von 6—18 Monaten auf. „Hebt man das Kind in Bauchlage vom Tische, so dass man den Thorax mit der Hand unterstützt, so hebt das Kind den Kopf in die vertikale Längsachse. Es ist dies ein

Labyrinthreflex. Gleichzeitig strecken sich aber die Wirbelsäule und die untern Extremitäten, so dass das Kind einen nach oben offenen Bogen bildet. Beugt man den Kopf, so klappt das Kind um den unterstützenden Arm zusammen" (Landau). Der Reflex ist bei 10% der Kinder im erwähnten Alter auszulösen. Bei gesunden Kindern ist der Reflex schon im zweiten Lebensjahre nicht mehr vorhanden (Schaltenbrand).

Labyrinthreflexe treten beim Säugling erst nach etwa zwei Monaten auf. Hält man einen Säugling vor dieser Zeit mit verbundenen Augen am Becken in die Luft, so fällt der Kopf stets der Schwere folgend herab. Treten aber Labyrinthreflexe auf, so vermag das Kind mit der Zeit den Kopf in jeder Lage im Raume aufrecht zu halten. Simons fand bei 23 von 26 Säuglingen im Alter von dreieinhalb Monaten sehr deutlich nachweisbare Labyrinthreflexe. Nach Schaltenbrand ist der Vorgang so, als ob bei langsamer Veränderung der Lage der Kopf unbeweglich im Raume aufgehängt sei.

Nach Magnus kommen diese Reflexe durch das Zusammenwirken beider Sacculusotolithen zustande. Jeder dieser Otolithen hat das Bestreben, nach oben zu gelangen.

Es wurde oben auf die Veränderung des Mororeflexes durch Kopfdrehung hingewiesen. Nun nimmt diese Veränderung im Laufe der Zeit einen andern Charakter an. Im Verlauf des vierten Monats wird der Kieferarm höher gehoben, während es vorher der Schädelarm war. Beide Arme werden gleichmässig abduziert. Am Ende des ersten Lebensjahres wird dazu noch der Schädelarm adduziert. Der Kieferarm wird dann gestreckt und der Schädelarm im Ellbogen gebeugt. So entsteht ein Reflex, der ganz dem beim Erwachsenen beschriebenen „Grundversuch" gleicht. Bis zum vierten Lebensjahr kann man bei Kopfdrehung eine Drehung des Gesamtkörpers in Richtung der Kopfdrehung beobachten, während dies bei Erwachsenen nur bei patholog. Verstärkung des Reflexes der Fall ist.

Schaltenbrand beobachtete das Aufstehen der Kinder in den verschiedenen Altersstufen, wobei verschiedene Haltungs- und Stellreflexe beteiligt sind:

Säugling: In Rückenlage dreht er erst mit dem Kopf, dann mit dem Körper in Schwüngen zur Seite. In der zweiten Hälfte des ersten Lebensjahres drehen sich die Kinder Kopf voran in die Seitenlage, dann in die Bauchlage, hocken sich dann auf und bleiben in hockender Stellung auf allen Vieren sitzen, eine für dieses Alter charakteristische Haltung.

2.—3. Jahr: Die Kinder drehen sich nur noch auf die Seite und stützen sich dann mit dem Arm dieser Seite auf.

Erwachsenentyp: Der Körper wird symmetrisch von beiden Seiten mit den Armen gestützt, von der Stützstellung gelangt der Mensch direkt in stehende Stellung. Der Mensch vermag die Reflexe, die für seine aufrechte Lage verantwortlich sind, zu hemmen. Er kann in jeder Lage stilliegen, während z. B. ein Kaninchen in Seitenlage losgelassen sofort in die Normalstellung aufspringt.

Schaltenbrand fasst die Resultate beim Kleinkind folgendermassen zusammen:

„Die Kopfdrehreaktion ist bereits in den ersten Tagen vorhanden. Doch erfolgt nur die Drehreaktion in der Richtung der Kopfdrehung. Die Arme sind abduziert, der Schädelarm mehr als der Kieferarm. Im zweiten und dritten Monat sind bereits Labyrinthstellreflexe auf den Kopf nachweisbar. Die Liftreaktion ist bei allen Kindern dieses Alters vorhanden. Die Kopfdrehung bewirkt eine starke Rollung des Körpers; der Kieferarm wird gehoben und bereits stärker abduziert als der Schädelarm. Um den vierten bis sechsten Monat beginnen die Moro-Reflexe zu verschwinden oder sind nur mehr in Resten vorhanden. Die Labyrinthreflexe sind deutlich geworden. Auch der Landau'sche Reflex ist in einer grossen Anzahl von Fällen vorhanden. Der Schädelarm wird bereits bei Kopfdrehung adduziert. Vom siebten bis zum zwölften Monat ist der Mororeflex nur mehr schwach angedeutet, der Landau'sche Reflex wird häufiger. Im zweiten Lebensjahr werden die Lagereaktionen deutlicher, der Landau'sche Reflex ist noch vorhanden, der Körperstellreflex auf den Körper stellt bereits eine Uebergangsform vom Vierfüssler auf den Menschen dar. Im dritten Lebensjahr schwinden alle Bewegungsreaktionen auf die Extremitäten mit Ausnahme der Sprungbereitschaft und der Halsstellreflexe in jener Form wie beim Erwachsenen. Der Landau'sche Reflex ist nicht mehr zu beobachten. Im vierten und fünften Lebensjahr steht nur ein geringer Teil der Kinder in der primitiven Form auf."

Magnus beschrieb einige Fälle von hochgradigen pathologischen Veränderungen im Bereiche des Schädels, bei denen Halsreflexe nachzuweisen waren. So bei Hydrocephalus, Hirnblutung, spastischer Parese, amaurotischer Idiotie. Alle diese Resultate werden von Hoff und Schilder bestätigt.

Wechsler (zit. nach Strauss) fand bei tuberkulöser Meningitis bei Kindern unter drei Jahren in 50% Magnusreflexe, nie bei andern Meningitiden.

Die Bedeutung der Magnus—De Kleyn'schen Reflexe für die Kinderneurologie wird von Hoff und Schilder folgendermassen zusammengefasst: „Der Neurolog, der an das Krankenbett des Kleinkindes tritt, muss eines Grossteils der neurologischen Untersuchungstechnik entraten. Wir glauben, dass die von Magnus angegebenen Reflexe, sowie namentlich die von Schaltenbrand beobachteten primitiven Bewegungsformen wichtige Bestandteile der neurologischen Untersuchung des Kleinkindes sein werden. Steigerung dieser Reflexe und Regression auf frühere Bewegungsformen werden uns an eine Störung des Grosshirns oder des Kleinhirns denken lassen, während die Hemmung dieser Reflexe an eine Störung im Bereiche des Mittelhirns und vor allen Dingen des Bereiches des Nucleus ruber hinweisen wird."

III. Lage-, Stell- und Haltereflexe beim normalen Erwachsenen

Der aufrechte Gang des Menschen und die starke Entwicklung des Grosshirns drängen verständlicherweise so relativ primitive Mechanismen wie Lage-, Stell- und Haltereflexe stark zurück.

Die ersten erfolgreichen Untersuchungen fanden deshalb hauptsächlich an Kranken statt, bei denen wichtige, hochstehende Hirnteile geschädigt waren.

Die ersten systematischen Untersuchungen an Normalen stammen von Goldstein und Riese. Die Patienten liegen auf einem Sofa, mit der Anweisung, jedem Impulse nachzugeben. Bei geschlossenen Augen werden die Arme jetzt um 45° gehoben. Es tritt eine symmetrische Bewegung auf, indem die Arme auseinander gehen, nach seitlich und unten abweichen. Aehnliche Bewegungen treten in den Beinen auf. Auch asymmetrische Bewegungen können ausgelöst werden, wenn die Kopfstellung verändert wird. Passive Bewegungen eines Körperteils führen zu Bewegungen in andern Gegenden. So entsteht zum Beispiel eine Abduktion der Arme bei passiver Abduktion der Beine. Notwendig ist eine gewisse Spannung der Muskulatur. Der Bewusstseinszustand zeigt Veränderungen. Die Patienten sind leicht benommen, können die Augen nicht aufhalten usw. Zingerle konnte diese Ergebnisse im Wesentlichen bestätigen.

Da nach Goldstein die Schwierigkeiten der Einordnung dieser Phänomene in Labyrinth- oder Halsreflexe gross sind, verzichtet

er auf eine Klassifikation und spricht vom „induzierten Tonus". Zingerles Untersuchungen wurden zwar an Neuropathen unternommen, können aber bei der schweren Abgrenzbarkeit der Neurophatie vom Normalzustand als eine Bestätigung der Goldstein'schen Ergebnisse betrachtet werden.

In ähnlicher Weise kam Bychowski zu positiven Ergebnissen. Die Hoff-Schilder'schen Untersuchungen (1927) brachten grosse Fortschritte. Diese Autoren stellten anhand eines grossen klinischen Materials eine Reihe von Haltungs- und Stellreflexen fest, welche besonders darum von grosser Bedeutung sind, weil ihre Veränderungen bei neurologischen Erkrankungen diagnostische Bedeutung haben. Die weitere klinische Forschung, die sich mit den Magnus-De Kleyn'schen Haltungs- und Stellreflexen beschäftigte, musste von da an stets die Hoff-Schilder'schen Phänomene als Grundlage betrachten. Dazu sind noch einige weitere Phänomene gekommen, die unten besprochen werden sollen.

Im Gegensatz zu Goldstein wurden die Patienten von Hoff und Schilder nicht aufgefordert, den Impulsen nachzugeben, sondern es wurde ihnen nahegelegt, die Arme ohne jede Absicht vorzustrecken und so zu belassen. Die Untersuchungen fanden im Liegen und Sitzen statt. Folgende Haltungs- und Stellreflexe wurden festgestellt:

1. Divergenzreaktion

Die vorgestreckten Hände weichen auseinander. Die Bewegung geht in langsamem Tempo vor sich und hat ein Ausmass von nur wenigen Zentimetern. (Die spontane symmetrische Abweichreaktion von Fischer-Wodak [zit. nach Hoff und Schilder] hat ein grösseres Ausmass und ist gerade dort am stärksten — zwischen 45 und 60 Grad — wo die Divergenzreaktion nicht mehr vorhanden ist. Dieser Unterschied ist nach Hoff und Schilder darauf zurückzuführen, dass Fischer-Wodak in gleicher Weise wie Goldstein den Patienten befehlen, allen Bewegungsimpulsen freien Lauf zu lassen.) Der einseitig vorgestreckte Arm weicht nicht ab, es ist dafür eine bilaterale Bewegung nötig. Der Bewusstseinszustand erleidet Veränderungen, worüber später noch einiges gesagt werden wird. Nach Hoff und Schilder ist die Reaktion bei allen Normalen vorhanden.

Anhang: Konvergenzreaktion

Gibt man Gesunden die Anweisung, die Arme in einer gewissen Spannung vorzustrecken, so erfolgt in manchen Fällen statt

der Divergenzreaktion eine Konvergenzreaktion, d. h. die Hände nähern sich einander.

Die Reaktion kommt relativ selten vor. So fand von Angyal die Reaktion nur bei drei Exploranden. Ueber die pathologische Bedeutung siehe im betreffenden Abschnitt.

2. Steigereaktion

Bei gleicher Versuchsanordnung wie bei der Divergenzreaktion zeigt sich bei einem hohen Prozentsatz der Fälle eine Steigereaktion. Beide Arme steigen geringfügig in die Höhe.

3. Pronationstendenz

Bringt man die Hand der Versuchsperson in extreme Supinationsstellung (aktiv oder passiv), so tritt nach Augenschluss bald eine deutliche Pronationstendenz der Hand auf.

Nach Goldstein muss man in den eben besprochenen Reaktionen eine „Tendenz zur bequemen Haltung" oder eine „Tendenz zum ausgezeichneten Verhalten" erblicken. Bei der Besprechung der Pathologie der Magnus-Reflexe wird diese „Tendenz zur bequemen Haltung" in gesteigerter Intensität bei Kleinhirnerkrankungen zu erwähnen sein, worauf auch Goldstein hingewiesen hat. Hoff-Schilder setzen sich für Zuordnung dieses Phänomens zu den Stell- und Haltereflexen ein, da allen gemeinsam die Herstellung einer Normallage (was nicht anderes ist als die „bequeme Lage") ist. Diese „bequemen Lagen", „Primärlagen" oder „Normallagen" von denen die Pronationstendenz nur ein Beispiel darstellt, sind phylogenetisch alte Erwerbungen, die zu phylogenetisch jüngern Erwerbungen (z. B. zur Supinationstendenz zum Teil in Gegensatz stehen (Gierlich).

4. und 5. Grundversuch
Kopfdreh-Abweich- und Höhenreaktionen

Man lässt die Hände bei geschlossenen Augen grade vorstrecken und dreht nun den Kopf der Versuchsperson nach der Seite und belässt ihn so. Bei 80—90 % der Versuchspersonen tritt nun folgendes ein: Abweichen beider Arme in Richtung des Kinns. Steigen des Arms auf der Kinnseite, Sinken auf der Gegenseite. Sogar der Rumpf macht bis zu einem gewissen Grade diese Bewegung mit (Drehung in Richtung des Kinns). Die Reaktion bleibt so lange bestehen als der Kopf in Drehung belassen wird. Die

Reaktionen haben eine erhebliche Nachdauer. Man kann z. B. die Arme wieder senken und unter der Führung der Augen wieder gerade ausstrecken lassen. Bei Augenschluss wird sofort wieder der Kinnarm ansteigen. Gerade diese Tatsache ist ein Beweis dafür, dass es sich dabei nicht um rein mechanische Wirkungen handeln kann. Zwischen den einzelnen Untersuchungen muss wegen der längern Nachdauer jeweils eine Pause eingelegt werden, damit sich die verschiedenen Reaktionen nicht überdecken. Die Angaben von Hoff-Schilder decken sich hier vollständig mit denen von Goldstein und Riese und Fischer-Wodak (zit. bei Hoff-Schilder). Auf eine mögliche Fehlerquelle muss stets geachtet werden. Eidelberg wies darauf hin, dass bei 10% der Normalen eine über die normale beidseitige Steigereaktion der Arme hinausgehende Steigetendenz des rechten Arms allein bestehe. Sie muss in solchen Fällen eingerechnet werden. (Prüfung der Steigereaktion vor der Prüfung des Grundversuchs.) Die Abweich- und Höhenreaktion ist überhaupt nach rechts stärker als nach links, worauf Hoff-Schilder, indem sie eine Beziehung zur Rechtshändigkeit vermuten, besonders hinweisen. Während die Kopfdrehreaktion bewusst ist, deshalb gehemmt werden kann und darum eine geringe Nachdauer hat, ist die Höhenreaktion unbewusst und hat eine lange Nachdauer. Auf eine Verschiedenheit in der Methode ist hinzuweisen: Hoff und Schilder geben nur den Auftrag, die Hände vorzustrecken und ruhig vorgestreckt zu halten. Die Bewegungen wurden dadurch nicht so ausgreifend wie bei den Patienten von Goldstein und Riese, Zingerle und Bychowski, die den Auftrag erhalten, allen Bewegungsimpulsen nachzugeben. Hoff und Schilder glauben, dass dadurch die Willkür einen Einfluss auf die Bewegungen gewinnen könne. Schaltenbrand fand keine derartigen Haltungs- und Stellreflexe bei Normalen, hingegen deutlich bei Imbezillen und Debilen. Die Höhenreaktion ist ein Haltungsreflex vom Kopf auf die Glieder (nach Fischer und Wodak spielen labyrinthäre Einflüsse mit). Die Abweichreaktion ist ein Halsstellreflex ganz ähnlich wie ihn Magnus beschrieben hat, nur rudimentär und willkürlich unterdrückbar. Wie aber Hoff-Schilder und auch Goldstein betonen, spielt diese Unterscheidung nach der Magnus'schen Einteilung beim Menschen keine grosse Rolle. „Man wird weder die Gegenüberstellung Labyrinth-Körper noch die Haltungs- und Stellreflexe auf die Verhältnisse beim normalen Menschen schematisch anwenden dürfen." (Hoff und Schilder S. 48.)

6. Lagebeharrungsversuch

Hoff und Schilder geben folgende Vorschrift: „Hebe ich den (V) Arm einer Versuchsperson, welche bei geschlossenen Augen beide Arme horizontal vorstreckt, 60° über (unter) die Horizontale, belasse den gehobenen (gesenkten) V-Arm etwa 30 Sek. in dieser Lage und gebe dann der Versuchsperson den Auftrag, sie solle den V-Arm nunmehr in die gleiche Höhe stellen wie den ruhenden Arm (R-Arm), so bleibt der V-Arm über (unter) dem R-Arm stehen" (S. 49). Man findet Ausschläge zwischen 2 und 10 cm. Quantitative Untersuchungen stammen von Eidelberg. Nach 40 Sek. ist die Wirkung des Lagereizes verschwunden, der Arm geht in normale Stellung. Bei aktiver Haltung ist der Ausschlag grösser. „Der Lagebeharrungsversuch (LBV) ist nicht nur am Arm durchführbar, sondern er gilt für jede Lage und jedes Glied des Körpers" (S. 50). Die Bewusstseinsrepräsentation des Tonusunterschiedes beim LBV ist schwach.

Hoff und Schilder beschrieben noch eine Reihe weiterer Phänomene, die aber bei Normalen nicht vorkommen und deshalb im nächsten Abschnitt besprochen werden sollen.

Nach der Veröffentlichung der Hoff-Schilder'schen Arbeit (1927) wurden ihre Resultate von einigen Autoren nachgeprüft.

St. Weisz, der die Haltungs- und Stellreflexe als „proprioceptive Körperreaktionen" bezeichnen will, stimmt im Grossen Ganzen mit Hoff-Schilder überein, während Strauss daran zweifelt, dass es sich bei den Bewegungen immer um Halsreflexe handle, falls sie bei Bewusstsein zustande kommen. Die Hoff-Schilders'chen Phänomene findet er nicht so regelmässig wie Weisz. Birkmayer und Palisa sprechen vorzugsweise von „adaptiver Zwangskoordination".

Bürger-Prinz, A. Strauss, M. Kaila (zit. nach Gallinek) äussern sich mit grosser Reserve über die Hoff-Schilder'schen Phänomene. Eine grosse Zahl von Untersuchungen an Normalen führte A. Gallinek durch. Der Autor bezeichnet die Haltungs- und Stellreflexe als „Tonusreaktionen". Alle andern Bezeichnungen scheinen ihm zu eng gefasst zu sein. Die Hoft-Schilder'schen Angaben werden von ihm im Ganzen bestätigt. Beim Pronationsversuch erhält er aber meist Supination (ebenso Goldstein). Am inkonstantesten war der Lagebeharrungsversuch (in 75 % +) während alle andern Phänomene zwischen 80 und 95 % schwanken. Die letzte grössere Untersuchung an Normalen stammt von v. Angyal

(1936) der den Einfluss der Hypnose auf die Lagereflexe anhand der Prüfung der Hoff-Schilder'schen Phänomene im Wachen und in der Hypnose bei Normalen darlegte. Die prozentualen Verhältnisse entsprechen denen von Hoff und Schilder. Auch die Tatsache, dass rechts die Resultate häufiger positiv sind, kommt in seinen Zahlen zum Ausdruck. Der Unterschied beträgt etwa 10-20%. Von Angyal prüfte auch seine normalen Exploranden auf das Vorhandensein des Goldstein'schen induzierten Tonus, erhielt aber grösstenteils negative Resultate.

Es scheint, dass die zum Teil widerspruchsvollen Resultate auf verschiedene Techniken zur Prüfung der Reflexe beruhen. Gibt doch, wie schon früher betont, die Goldstein'sche Schule die Anweisung, jedem Zug der verspürt wird zu folgen, während Hoff-Schilder lediglich eine aktive Haltung befehlen.

Interessante Untersuchungen wurden bei gewissen Sportarten, bei denen der Körper nur als Ganzes bewegt wird, durchgeführt. Olepka (zit. b. Birkmayer und Schindl) zeigte Haltungs- und Stellreflexe beim Wasserspringen (freier Fall). Birkmayer und Schindl untersuchten eine Reihe von Skifahrern, die sie auf einer mässig geneigten Fläche langsam abwärts gleiten liessen. Die Kopfdrehung vor oder während der Fahrt hatte Richtungsabweichung entgegengesetzt der Drehrichtung zur Folge. Es wurde also nicht wie bei den Magnus-De Kleyn'schen Experimenten das Kieferbein, sondern das Schädelbein stärker innerviert. Trotzdem handelt es sich offensichtlich um Haltungsreflexe. Auch die Kopfneigung hatte Einfluss auf die Fahrtrichtung. Bei Kopfneigung nach rechts ergab sich eine Rechtsabweichung. Das mag aber nach den Autoren daher rühren, dass die Kopfneigung eine Schwerpunktsverlagerung bewirkte, und diese die Abweichung auslöste.

Die oben beschriebenen Phänomene treten ein, gleichgültig ob Kopfdrehung oder Extremitätenverlagerung aktiv oder passiv zustandegebracht wurden. Massgebend sind die von der Lage ausgehenden Erregungen. Zu den sog. Mitbewegungen besteht eine Beziehung insofern, als für die Auslösung wie schon erwähnt, eine gewisse Muskelspannung („aktive Haltung") vorhanden sein muss, während es zur Auslösung einer Mitbewegung eine aktive Bewegung braucht. Um den Einfluss der Muskelspannung auf die Auslösung der Haltungs- und Stellreflexe festzustellen, haben mehrere Autoren Untersuchungen in Hypnose angestellt, die zum Teil widersprüchliche Resultate ergaben.

Nach Spiegel und Goldbloom beruht die tierische Hypnose im Wesentlichen darauf, dass die Haltungs- und Stellreflexe abgeschaltet sind. Jedoch können sie manchmal auch gesteigert sein.

Beim Menschen fanden Hoff und Schilder die Haltungs- und Stellreflexe in Hypnose im Allgemeinen abgeschwächt, aber nicht erloschen, wenn sie den schlaff daliegenden Hypnotisierten veranlassten, die Muskeln zu spannen. Hoff und Schilder glauben, dass die Haltungs- und Stellreflexe ein den Antrieben verwandtes Moment bilden, wenn auch die Antriebe hauptsächlich jenseits der Stellreflexe liegen. Die Reflexe bilden die „tiefste Staffel des Antriebs".

Nach Zingerle können Automatosen, über die im folgenden Abschnitt zu reden sein wird, in der Hypnose nicht ausgelöst werden.

Von Angyal prüfte an einer grösseren Anzahl von Gesunden die Hoff-Schilder'schen Phänomene im Wachen und in der Hypnose. Die prozentualen Verhältnisse entsprechen den Versuchen von Hoff-Schilder. Immerhin fand von Angyal keinen Unterschied zwischen Wachen und Hypnose beim Grundversuch, sowie höhere Prozentzahlen in Hypnose bei allen andern Phänomenen, während die genannten Autoren in der Hypnose durchwegs niedrigere Prozentzahlen erhielten.

Von Angyal zieht folgende Schlussfolgerungen:

1. Die normalen Lage- und Stellreflexphänomene sind auch in der Hypnose auslösbar.
2. Die Reaktionsintensität erweist sich in der Hypnose in 57 % als unverändert, in 32 % als gesteigert und in 11 % als herabgesetzt.
3. Die Hypnose erleichtert im Allgemeinen die Auslösbarkeit der Lagereflexe. Eine prozentuale Erhöhung und Intensitätssteigerung war besonders beim Grundversuch, der spontanen Steigereaktion, der Divergenzreaktion, dem Pronationsphänomen und den Erscheinungen des induzierten Tonus festzustellen.
4. Diese Feststellungen haben ihre Gültigkeit nur für den Fall, dass die Untersuchungen in der Hypnose bei normalem, also nicht bei einem künstlich erzeugten Tonuszustand vorgenommen werden. In der Hypnose kann der Muskeltonus durch erteilten Befehl die extremsten Schwankungen zeigen. Selbstverständlich kann weder der völlige Tonusverlust noch die Katalepsie für die Prüfung der Lagereflexe als geeignet betrachtet werden.

Die Erklärung für die geradezu gegensätzlichen Ergebnisse der Arbeiten von Hoff und Schilder und von v. Angyal wird von letzterem Autor darin gesehen, dass bei seinen Exploranden

der Tonus normal war, d. h. sie sassen, während bei Hoff und Schilder sowie Levinger (zit. nach v. Angyal) die Patienten schlaff dalagen.

Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass Hans Strauss beim Zusammenschrecken ton. Halsreflexe nachweisen konnte.

Sehr interessante, allerdings noch völlig im Stadium der Erforschung befindliche Tatsachen wurden durch die Untersuchung der Wirkung von tonischen Halsreflexen auf die Sinnesempfindung festgestellt. Die Lokalisation von Hautreizen erfolgt nach Goldstein ganz im Sinne einer tonischen Verlagerung. Ein Hautreiz wird also ebenso wie die Stellung einer Extremität anders empfunden, als sie ist. Der Körper ist in der Richtung der Zugtendenz verzerrt. Besonders der Einstellfehler des LBV entgeht den Versuchspersonen völlig. Bei Augenöffnung sind sie über den Fehler sehr erstaunt. Der nicht zum Bewusstsein gekommene Muskelzug bewirkt, dass die Normallage in der Richtung des Zuges verändert erscheint. Stellt man beispielsweise den V-Arm nach erfolgter Exposition passiv gleichhoch wie den R-Arm, so wird die Stellung des V-Arms entgegengesetzt der Richtung des gesetzten Tonus erlebt. Der V-Arm wird also bei der gewöhnlichen Durchführung des Lagebeharrungsversuches (LBV) (Hebung über die Horizontale) bei passiver Gleichstellung mit dem R-Arm als zu tiefstehend empfunden.

„Bezeichnen wir als Körperschema jenes Bild des eigenen Körpers, das optische und kinaestetische Materialien in sich vereinigt, so kommen wir zu der Formulierung, dass das Körperschema im Sinne des gesetzten Hypertonus verzogen wird." (Hoff und Schilder S. 55). Die Untersuchungen Schilders über das Körperschema liefern einige grundsätzliche Bemerkungen, die obwohl nicht direkt das Thema dieser Abhandlung berührend, doch für das Verständnis der darin besprochenen Phänomene von Bedeutung sind.

Der Begriff des Körperschemas (Head, Pick) kann am Beispiel der Sinnesempfindungen bei Amputierten erläutert werden. Das sog. Phantom der Amputierten ist zentralen Ursprungs. Ebenso sind jene wichtigen Orientierungen wie Rechts und Links, Oben und Unten cerebral verankert und bilden dadurch eben das Körperschema. Es gibt Agnosien, die nur das Körperschema betreffen (Autotopagnosien Pick). „Die Gnosis des Körperschemas ist gliedweise geordnet." Für die Durchführung von Handlungen ist das Körperbild von grosser Bedeutung. Durch das Nichtverwertenkönnen des eigenen Körperbildes entstehen Apraxien. Das Körper-

bild ist durch viele Apparate, cerebrale, medulläre, periphersensorische (hpts. optische) gesichert. Eine räumliche Beziehung wird vorwiegend in bezug auf das Körperschema erlebt. Raumsinnesstörungen finden sich vielfach mit pathologischen Haltungs- und Stellreflexen zusammen bei verschiedenen Läsionen, die später noch besprochen werden sollen. Man nimmt an, dass im Körperschema die Primärlagen oder Normallagen besonders vertreten sind. Sie entsprechen auf dem Gebiet des Körperschemas dem, was wir auf motorischem Gebiet schon als „Tendenz zur bequemen Lage" oder „Tendenz zum ausgezeichneten Verhalten" (Goldstein) kennen. Ein sehr instruktives Beispiel bietet das bekannte Spiel mit den gekreuzten Fingern. Verschlingt man die Finger der beiden Hände so, dass sie sich kreuzen, und wird man nun von jemand aufgefordert, einen bezeichneten Finger zu bewegen, so kommt es ohne besondere Willensanstrengung meist zur Beugung des entsprechenden andern Fingers. Die Normallage ist im Körperschema eben so stark vertreten, dass das Erlebnis der Kreuzung nicht „voll anerkannt" wird.

Skramlik, der das Doppeltasten untersuchte, kommt zum Schluss, dass bei Verlassen der gewohnten Anordnung die Beurteilung nach der Normallage dominiert. Jede gewohnheitsmässige Lage wirkt so stark sensorisch, dass von ihr abweichende Lagen dieser Gewohnheitslage angenähert erlebt werden.

Zusammenfassend kann nach Hoff und Schilder gesagt werden, dass:

1. der Tonus der Tendenz zur bequemen Haltung (Pronationsphänomen und Divergenzreaktion),
2. der Tonus der Lagebeharrung und
3. der Tonus der Haltungs- und Stellreflexe im engern Sinne auf das Körperschema in dem Sinne einwirken, dass das Körperschema dem Zuge des Tonus folgt. Die Abänderung ist die, dass jene Lage, welche durch die Wirkung des Tonus erreicht wurde, nunmehr als Normallage empfunden und erlebt wird, die Primärstellung wird abgeändert und alle Stellungen werden von diesem, vom Tonus abgeänderten Lagesystem aus beurteilt" (Hoff und Schilder S. 61).

In gleicher Weise äussert sich Zingerle. Er untersuchte die Veränderungen des Körperschemas bei den Automatosen und fand ebenfalls eine Verziehung des Körperschemas im Sinne des gesetzten Hypertonus.

Feuchtwanger lehnt die Zusammenhänge zwischen Aussenraumstörung und induziertem Tonus ab, weil er in seinen Fällen (Stirn- und Kleinhirnläsionen) keine primär induzierenden Faktoren feststellen kann. Für die tonischen Anteile im Körperraumsystem macht er das Kleinhirn-Stirnhirn-Vestibularissystem verantwortlich.

R. Bing hält die tonischen Störungen in den Augenmuskeln für wichtige Faktoren zur Erzeugung von Raumwahrnehmungsstörungen.

Eine Bestätigung der Ansicht, dass die Sinnesqualitäten durch die Haltungs- und Stellreflexe verändert werden, bildet die Arbeit von Airila und Jalavisto. Nach diesen Autoren verursacht Kopfdrehung Ueber- oder Unterschätzung von Spannungen. Sie führen diese Erscheinung entweder auf eine qualitative Veränderung der Muskeln oder auf eine Veränderung der zentralen Funktion zurück. Nach Untersuchungen von Metzger können durch einseitige Belichtung Tonusveränderungen hervorgerufen werden.

„Eine einseitige Funktionsstörung einer Hälfte des Gesamtareals der optischen Rezeptoren löst eine Spannungsdifferenz antagonistisch eingestellter Muskelgebiete aus, die sich in einer Zuwendung des ganzen Körpers zur Richtung des Reizes zeigt."

„Gleichzeitig mit den Tonusverschiebungen auf optische Reize treten in gesetzmässiger Abhängigkeit Veränderungen der Oberflächen- und Tiefensensibilität auf. Die Orientierung am eigenen Körper und im Raume erfährt grobe Verlagerungen. Der Nachweis dieser physiologischen, optisch-motorischen Funktionseinheit bietet einen neuen Weg zur Klärung der somatischen Grundlagen der formativen Kraft, die unsere Sinneseindrücke zum psychischen Erlebnis gestaltet" (Metzger).

Was die Beziehungen der Haltungs- und Stellreflexe zu den Phänomenen, die über den N. vestibularis gehen, betrifft, so liegen nur wenige Bemerkungen darüber in der Literatur vor. Prinzipiell ist zu sagen, dass die klinische Forschung, die sich mit den Magnus-De Kleyn'schen Reflexen befasste, stets nur die für die Pathologie wichtigen, weil leicht prüfbaren Haltungs- und Stellreflexe, die als statische Reflexe zusammengefasst werden, berücksichtigte. Das vestibuläre Vorbeizeigen bei Vestibularisreizung ist ebenfalls ein Tonusphänomen, allerdings vergesellschaftet mit einer Abänderung der Raumauffassung. Goldstein und Riese haben durch thermische Einwirkung auf den Hals Erscheinungen gesehen, die den Vestibularisreaktionen ganz glichen. Die Sonderart des Labyrinths darf also nicht überschätzt werden.

Schon bei der Besprechung der Hoff-Schilder'schen Phänomene wurde immer wieder auf die interessante Tatsache hingewiesen, dass bei verschiedenen Reaktionen eine veränderte Bewusstseinslage vorhanden ist. Pronationstendenz und Divergenzreaktion werden im Bewusstsein nur ungenau repräsentiert. Nur bei Andauern der Reaktion wird den Exploranden ein Zuggefühl bewusst. Die Drehreaktion ist bewusst, sie kann deshalb willkürlich gehemmt werden. Die Höhenreaktion und der Lagebeharrungsversuch sind fast vollständig ausserhalb des Bewusstseins. Die Möglichkeit willkürlicher Kompensation ist bei allen jenen Tonusformen gross, die sich im subjektiven Erleben deutlicher kennzeichnen.

Das Bewusstsein verändert sich beim Vollzug von tonischen Einflüssen in eigenartiger Weise. Die Patienten werden schläfrig oder leicht benommen. Guttmann und Herrmann nennen drei Auffassungen, die den Zusammenhang zwischen Bewusstseinstrübung und motorischen Erscheinungen erklären wollen:

Die Goldstein'sche Auffassung:

1. Die Bewusstseinstrübung ist eine Folge der motorischen Erscheinungen.
2. Die motorischen Erscheinungen sind eine Folge der Bewusstseinstrübung (s. später Automatosen in Shock und Uraemie).
3. Die beiden Erscheinungen sind koordiniert.

Die beiden Autoren vertreten in dieser Hinsicht eine interessante Ansicht: da der Muskel auch eine vegetative Innervation hat (Ken Kuré), die für die Innervation verantwortlich ist und deren Zentren in den Zentren der vegetativen Regulation liegen, versteht man die Verbindung des (vegetativen) Vorganges Schlaf mit dem (vegetativen) Vorgang Tonus. Es würde sich also bei der genannten Bewusstseinsstörung um eine Irradiation von Erregungen in zwei topisch benachbarten Zentren handeln.

Abschliessend kann man sagen, dass auch normalerweise beim (erwachsenen) Menschen Haltungs- und Stellreflexe vorkommen. Auf die wichtigen Untersuchungen Schaltenbrands wurde im vorhergehenden Abschnitt hingewiesen. Nach Hoff und Schilder unterschätzt aber dieser Autor die Möglichkeit, Haltungs- und Stellreflexe beim unversehrten Erwachsenen nachzuweisen. Zweifellos bewirkt auch beim Normalen jede Lage eines Körperteils bestimmte Schaltungen, „Abänderungen im Gesamttonus der Muskulatur, wobei die Stellung des Kopfes zum Körper und im Raume besonders wichtig ist . . . . Es ist selbstverständlich, dass die ver-

wickelteren Bedingungen des unversehrten menschlichen Gehirns die Erscheinungen nicht immer in der gleichen Klarheit hervortreten lassen". Zingerle und Goldstein betonen die Ähnlichkeit automatischer Bewegungen mit den Willkürbewegungen und lehnen es anderseits ab, die beim normalen Menschen feststellbaren Haltungs- und Stellreflexe als Willkürbewegungen zu bezeichnen.

„Wir haben also anzunehmen, dass jede Willkürhandlung sich auf Tonuseinstellungen aufbaut und dass jede Willkürhandlung auch das Fazit aus den Tonuseinflüssen, aus den Haltungs- und Stellreflexen und auch aus den sonstigen Reflexen zieht."

Die Autoren betonen aber, „dass keineswegs die Handlung sich aus Reflexen zusammensetze, die Handlung bedient sich vielmehr der Reflexe" (Hoff-Schilder, S. 66).

IV. Die diagnostische Verwertbarkeit der Lage-, Stell- und Haltereflexe bei neurologischen Erkrankungen

a) Kleinhirnläsion

Magnus und de Kleyn nahmen ursprünglich an, dass zwischen Haltungs- und Stellreflexen und Kleinhirn kein Zusammenhang bestehe. Rademaker (zit. nach Hoff und Schilder) fand aber, dass Kleinhirnläsion die Haltungs- und Stellreflexe enthemme. Nach Luciani bewirkt aber Kleinhirnläsion Herabsetzung des Tonus. Goldstein hat als erster auf die Enthemmung von Haltungs- und Stellreflexen bei Kleinhirnkranken hingewiesen und dabei den Begriff der „Tendenz zur bequemen Haltung" entwickelt.

1. Divergenzreaktion

Kleinhirnerkrankung wirkt enthemmend auf die Aussen- und Obentendenz. Die Prüfung dieser Tendenz kann sowohl mit dem Barany'schen Zeigeversuch als auch mit der Divergenzreaktion vorgenommen werden. Die Divergenzreaktion ist deshalb empfehlenswerter, weil die tonische Reaktion Zeit benötigt und bei der Divergenzreaktion praktisch unbegrenzte Zeit zur Verfügung steht, was bei dem Barany'schen Einstellversuch nicht der Fall ist.

Nach Goldstein ist das Vorbeizeigen oder das Abweichen nicht nach Gelenken sondern nach ganzen Extremitäten lokalisiert.

Wichtig ist, dass bei Kleinhirnaffektion die Divergenzreaktion einseitig und zwar herdgleichseitig auftritt, im Gegensatz zur Di-

vergenzreaktion bei Normalen, die nur bei bilateral-symmetrischer Auslösung positiv ist.

Die Aussen-Obentendenz wird also bei normaler Kleinhirnfunktion niedergehalten.

Während Weisz diese von Hoff-Schilder gefundenen Resultate bestätigt, schreiben Gallinek und H. Strauss der Divergenzreaktion weder lokaldiagnostische noch überhaupt pathologische Bedeutung zu.

Anhang: Konvergenzreaktion

Ein weiteres von Hoff-Schilder aufgestelltes Symptom, die Konvergenzreaktion, die schon unter den Reaktionen bei Normalen erwähnt wurde, kommt nach Weisz besonders bei pontinen Erkrankungen, dann mit verlängerter Latenzzeit und gesteigert vor.

Nach Gallinek ist das Konvergenzphänomen, verbunden mit Absinken des vorgestreckten Arms bei Augenschluss, ein Zeichen der latenten Parese.

Weisz betrachtet die Konvergenz als ein kontralaterales Zeichen bei Kleinhirn- und noch mehr bei pontiner Läsion. Es ist ein inkonstantes und relativ seltenes Symptom. Vorkommen bei Parkinsonismus, siehe dort.

2. Pronationsphänomen

Dieses Phänomen ist eine auch beim Gesunden vorkommende Bequemlichkeitsreaktion. Bei Kleinhirnaffektion ist die Pronationstendenz auf der Herdseite oder auch beidseitig verstärkt, besonders bei Augenschluss, aber auch bei offenen Augen. Die mit der Vola manus nach oben vorgestreckte Hand gerät in immer stärkere Pronationsstellung, die so weit gehen kann, dass die Handfläche senkrecht im Raume steht, Daumen nach unten.

Gierlich hat auf die Pronationstendenz zuerst aufmerksam gemacht. Ein sehr ähnliches, wenn nicht identisches Phänomen hat Doinikow unter dem Namen „Fingerphänomen" beschrieben. Bei beiden Reaktionen steht die Pronation der Hand im Vordergrund. Von beiden Autoren wird das Phänomen als Zeichen für eine Pyramidenbahnläsion angesehen. Gierlich machte darauf aufmerksam, dass die Supination der Hand schon bei ganz leichten Pyramidenbahnläsionen leide. Gierlich erklärte dies damit, dass Pyramidenbahn und Kleinhirn gemeinsam den schwierigen (phylogenetisch neuen) Erwerb der Supination sichern. Die Pyramidenbahn sichert die Kraft und das Kleinhirn die Verwendbarkeit der Pronation. Das Pronationsphänomen bei Chorea minor siehe dort.

Weisz bestätigt die Pronationstendenz als Zeichen homolateraler Kleinhirnläsion und Gallinek sagt von ihr: „Als Kleinhirnzeichen ist der Versuch von grosser diagnostischer Wertigkeit." Auch er sieht die Steigerung als ein homolaterales Symptom an. Weiter führt er die „Tendenz zur bequemen Lage" als ein häufiges Kleinhirnzeichen an.

3. Hyperflexionsphänomen (Weismann)

Kleinhirnkranke pflegen häufig beim Knie-Hackenversuch das Knie mit der Ferse zu überschiessen und gegen die Hüfte zu mit der Ferse abzuweichen. Es handelt sich dabei weder um eine Hypermetrie im Sinne Babinskys, noch um eine Kleinhirnreizung, die nach Spiegel und Zingerle den Beugetonus verstärkt. Das Zeichen ist als Frühsymptom zu werten und hat diagnostische Bedeutung (Weismann). Es wurde von Weismann als cerebellares Hyperflexionsphänomen bezeichnet. Diese übermässige Beugung kann auch bei der Tabes vorkommen (Förster), jedoch fehlt bei Tabes eine so eindeutige Richtungsbestimmtheit wie bei Kleinhirnläsion. Die Hyperflexion ist dort meist mit ausgesprochenen seitlichen Abweichungen verbunden. Es sei aber darauf aufmerksam gemacht, dass Gallinek das Hyperflexionsphänomen in seinen Kleinhirnfällen fast stets vermisst hat.

4. Cerebellares Imitationsphänomen (Hoff und Schilder)

Eine mässige Beugestellung des einen (normalen) Beins wird durch das andere bei geschlossenen Augen imitiert. Die cerebellar erkrankte Extremität imitiert überschiessend. Auch wenn die Gleichstellung mit dem andern Bein aus starker Beugestellung heraus erfolgen soll, überwiegt noch die Beugetendenz, was gegen die Annahme einer cerebellaren Hypermetrie spricht. Bei doppelseitiger Kleinhirnerkrankung wird das fixierte Bein jeweils vom freien hyperflektiert imitiert. Die Hyperflexionstendenz ist sowohl im Knie- wie im Hüftgelenk anzutreffen.

Der Hyperflexionstonus wirkt deutlich auf das Bewusstsein vom eigenen Körper ein. Nimmt man die Imitation passiv vor, so muss man das läsionsseitige Bein stärker flektieren, um dem Patienten das Empfinden zu verschaffen, dass beide Beine in gleicher Stellung seien. Anderseits wird, wenn man das imitierende Bein passiv gleich einstellt wie das fixierte, das läsionsseitige Bein stärker gestreckt empfunden als das gesundseitige. (Sensorisches cerebellares Imitationsphänomen.) Der Fehler in der Imitation wird grund-

sätzlich nur bei Imitation der gesunden durch die kranke Seite gemacht, nie umgekehrt. Dies beweist, dass es sich nicht um eine Sensibilitätsstörung, sondern um eine Aenderung der Primärlage des Körpers unter dem Einfluss des Tonus handelt. Das Imitationsphänomen ist nach Hoff und Schilder ein feineres Reagens als das Hyperflexionsphänomen. Es muss darauf geachtet werden, ob es nicht bei aktiver Ausführung durch Atrophie des M. quadriceps femoris vorgetäuscht wird. Bei Tabes ist das Phänomen ebenfalls, aber inkonstant vorhanden. „Das Imitationsphänomen ist also, wenn aktive und passive Einstellung übereinstimmende Resultate ergeben, ein verlässliches Symptom gleichseitiger Kleinhirnerkrankung" (Hoff und Schilder S. 80).

Bei Tonusveränderungen oder Paresen nach Pyramidenbahnläsion ist das Zeichen nicht verändert, aber unter Umständen nur passiv, d.h. nur sensorisch prüfbar. Eine sonst nicht wahrnehmbare Kleinhirnläsion kann dadurch aufgedeckt werden. Besteht neben der Hyperflexion noch die Hypermetrie Babinskys, so wird unter Umständen im aktiven Versuch das imitierende Bein sogar stärker gestreckt. Der sensorische Versuch gibt dann aber sofort Aufschluss, ob eine Hyperflexion vorhanden ist. Gallinek, der über ein reiches Untersuchungsmaterial verfügt, (1000 Fälle im ganzen) fand bei seinen Kleinhirnkranken das Imitationsphänomen ebensowenig wie das Hyperflexionsphänomen, während Weisz das Imitationsphänomen als ein bedeutsames homolaterales Kleinhirnzeichen betrachtet. Es soll nicht verschwiegen werden, dass sich Strauss mit grösster Reserve über diese Phänomene äussert und dass v. Angyal den wir bei Besprechung der Verhältnisse in der Hypnose erwähnten, das cerebellare Imitationsphänomen bei Normalen im Wachen und in Hypnose „in hoher Prozentzahl positiv" fand. Diese auffallende Tatsache muss natürlich den Anlass zu einer neuen, gründlichen Prüfung des Phänomens an Gesunden geben.

5. Kopfdrehreaktion, paradoxe Kopfdrehreaktion
(Hoff und Schilder, Weismann)

Neben der Verstärkung der Pronationstendenz und der Abweichreaktionen bei Kleinhirnläsion findet sich auch eine Enthemmung der Stellreflexe im engern Sinne. Das bequemste Untersuchungsmittel ist die Kopfdrehreaktion. Sie erweist sich bei Kleinhirnläsion als wesentlich gesteigert und zwar in dem Sinne, dass die Kopfdrehabweichreaktion nach der Seite der Kleinhirnläsion hin gesteigert ist.

Bei einem Tumor der linken Kleinhirnhemisphäre ist also z. B. die Kopfdrehabweichreaktion nach links gesteigert. Die Drehung der Arme und des Rumpfes nach der Seite der Läsion wird manchmal schon in der Ruhe sichtbar, ja kann ausgelöst werden durch eine Kopfdrehung nach der andern Seite (paradoxe Kopfdrehabweichreaktion). Diese Reaktion kann auch beidseitig erfolgen.

6. Tonusverlust, latente Parese

Bei einer Reihe von Kleinhirnkranken beginnt bei Augenschluss die vorgestreckte Extremität zu sinken. Das Phänomen wird von Zingerle als „latente Parese" bezeichnet. Es steht im Zusammenhang mit vom Auge vermittelten Tonuseinflüssen. Auch bei Pyramidenbahnläsion spielt die latente Parese eine Rolle. Nach Hoff und Schilder kommt die latente Parese hauptsächlich bei Läsionen in der Gegend des Aquaedukts vor. Gallinek legt besonderen Wert auf den „Tonusverlust der Beine". Er versteht darunter „das Umkippen im Sinne einer Aussenrotation des passiv in Hüfte und Knie gebeugten Beins beim liegenden Patienten". Es scheint ein meist homolaterales Kleinhirnzeichen zu sein.

7. Kippreaktion (Weisz)

Die von Weisz 1929 beobachtete Kippreaktion, die in Spannungsverlust auf der erkrankten Seite besteht, ist nach Weisz zusammen mit dem cerebellaren Imitationsphänomen und dem gesteigerten Pronationsphänomen ein homolaterales Kleinhirnzeichen. Das Vorgehen ist folgendes: Lässt man den sitzenden Kranken bei geschlossenen Augen seine Arme ausstrecken, seine Finger in die des Untersuchers einhacken und fordert ihn nun auf, zu ziehen, so lässt auf der Seite einer Kleinhirnerkrankung oder kontralateral zu einer Stirnhirnerkrankung die Spannung in dem betreffenden Arm nach, so dass der Körper nach dieser Seite kippt (Weisz).

Ueber die topische Verwendbarkeit sagt Weisz: „Mit ihrer Hilfe sind wir imstande, cerebrale Prozesse genauer zu lokalisieren". Hans Strauss misst der Kippreaktion erhebliche Bedeutung bei, während Gallinek, obwohl er in seiner Arbeit das Zeichen erwähnt, keinerlei Angaben über seine Verwertbarkeit macht. Zingerle weist auf die Aehnlichkeit der von ihm zuerst beschriebenen Automatosen mit der Weisz'schen Kippreaktion hin und gibt zur Unterscheidung folgenden Hinweis: die Automatose zeigt einen sehr starken tonischen Muskelkrampf, während bei der Kippreaktion im Gegensatz dazu ein plötzliches Nachlassen des Tonus festzustellen ist.

8. Stützreaktion (Schwab)

Die von Schwab 1929 gefundene Stützreaktion kommt nach diesem Autor sowie nach Strauss auch bei cerebellaren Prozessen als homolaterales Zeichen vor. Gallinek hat die Stützreaktion überhaupt in keinem seiner pathologischen Fälle gefunden. Zingerle erwähnt ihr Vorkommen nur bei Stirnhirnkranken.

Die Stützreaktion wurde von Magnus zuerst an kleinhirnlosen Hunden beschrieben. Die Extremitäten werden zu einer starren Säule (positive Stützreaktion) oder zu einer freibeweglichen Gliederkette (negative Stützreaktion). Die Reaktion ist lokal auf den Auslösungsort beschränkt. Ausschlaggebend ist ein proprioceptiver Reiz: Dehnung des Muskels. Prüfung beim Menschen: Flache Rückenlage bei extrem supinierten Armen. Finger und Hand werden nun passiv volarflektiert. Die Reaktion ist positiv, wenn folgende drei Zeichen allein oder in Kombination auftreten:

1. Der Arm kann „auffallend" leicht passiv gebeugt werden.
2. Oft reaktive Beugung im Ellbogengelenk.
3. Passive Streckung bei beibehaltener Volarflexion nicht möglich.

Die reaktive Beugung wird als kinetisch negative Stützreaktion bezeichnet, die Unmöglichkeit der Streckung als statisch negative Stützreaktion. Die positive Stützreaktion wird ausgelöst durch passive Dorsalflexion der Hand, wobei man auch eine kinetische und eine statische Reaktion unterscheiden kann. Ausser bei Stirnhirn- und Kleinhirnprozessen kommt die Reaktion nach Schwab auch bei Temporallappenläsionen, pontinen und bulbären Erkrankungen vor. Diagnostisch bedeutungsvoll ist sie darum, weil bei allgemeinem Hirndruck die Seite der Affektion einwandfrei festgestellt werden kann. Das anatomische Substrat scheint die fronto-ponto-cerebellare Bahn zu sein. Nach Schwab gehören vielleicht der Mayer'sche und der Léri'sche Reflex zur negativen Stützreaktion. Ob zur Auslösung der Reaktion nur eine Schädigung der zentralsten Teile der genannten Bahn in Frage kommt (Schwab) oder ob auch der spinale Anteil von Bedeutung ist (Förster), scheint noch nicht entschieden.

9. Streck- und Abduktionstendenz, Automatose (Zingerle)

Die automatischen Bewegungsfolgen (Automatosen Zingerle), welche hauptsächlich bei Stirnhirnerkrankungen auftreten, spielen auch bei Kleinhirnläsionen eine gewisse Rolle. Goldstein führt diese Automatismen auf Kleinhirnschädigung der gleichen oder Stirnhirnschädigung der gekreuzten Seite zurück. Die Automato-

sen verlaufen meist mit einer starken „Tendenz zum ausgezeichneten Verhalten", bei der die Streck- und Abduktionstendenz vorherrscht. Spiegel zeigte, dass Reizung des Kleinhirns eine Verstärkung des Adduktions- und Beugetonus zur Folge hat. Zingerle macht auf die gleichsinnige Wirkung der Stirn- und Kleinhirne auf die subcerebellaren Apparate aufmerksam. (Tendenz zur ausgezeichneten Lage, Steigerung der tonischen Spannung.) Auch Hoff und Schilder beobachteten in ihren Fällen von Kleinhirnläsion eine Verstärkung der automatischen Bewegungen, die von automatischen Fingerbewegungen bis zu Drehung um die Längsachse vorhanden waren.

10. Störungen im tonischen Körperraumsystem

Nach Goldstein und Hoff und Schilder u. a., werden sensorische Eindrücke durch unbewusste motorische Vorgänge beeinflusst. Bei der Besprechung des Begriffes Körperschema wurde darauf aufmerksam gemacht, dass das Körperschema jeweils im Sinne des gesetzten Hypertonus verzogen wird. Solches kommt nach Goldstein fast bei allen Kleinhirnkranken vor. Zingerle bringt sehr instruktive Fälle, die die Veränderung des Körperschemas beleuchten. Bei einem Fall von Fallneigung nach rechts hörte der Patient bei Rechtsneigung viel schlechter auf dem rechten Ohr als auf dem linken. Figuren, Striche usw. waren nach rechts verzerrt. Der Patient zeigte nach rechts vorbei. Allerdings kommen diese Körperschemaverzerrungen in viel drastischerem Ausmass bei Stirnhirnerkrankungen vor.

Auf die Untersuchungen Feuchtwangers wurde im vorhergehenden Abschnitt eingegangen. Auch er fand bei Kleinhirnschädigungen Störungen im Körperschema oder wie er es nennt: „ton. Körperraumstörungen". In gleichem Sinne äussert sich Bing.

Auch die Haut- und Tiefensensibilität ist in solchen Fällen typisch gestört. Das Lagegefühl für Sinnesreize, Grössen- und Gewichtsschätzung werden fehlerhaft (Goldstein und Reichmann).

Zusammenfassend darf man wohl sagen, dass die Haltungs- und Stellreflexe in der Kleinhirnpathologie neben den andern klassischen Kleinhirnzeichen (zerebellare Ataxie, Intentionstremor, Adiadochokinese usw.) eine beträchtliche Rolle spielen.

Als wichtigste Reaktionen kann man bezeichnen: Die Divergenzreaktion, das Pronationsphänomen, das Hyperflexionsphänomen, die (event. paradoxe) Kopfdrehreaktion und die Störung im Körperschema.

b) Hirnrindenläsion

insbesondere Stirn- und Parietal-Hirn

Schon Magnus stellte bei höheren Tieren optische Stellreflexe fest. Sie sind an die Hirnrinde gebunden und sind zum Teil der Grund für das Zurücktreten anderer Stellreflexe bei höher organisierten Lebewesen. Hoff und Schilder haben die grosse Bedeutung der Stirnhirne für die Haltungs- und Stellreflexe eingehend gewürdigt. Obwohl, wie schon früher ausgeführt, das Mittelhirnsystem allein völlig für die Intaktheit der Haltungs- und Stellreflexe genügt, hat eine Stirnhirnläsion doch einen wichtigen Einfluss auf die Lage- und Haltungsfunktion. Goldstein betonte schon früher die Ähnlichkeit der Erscheinungen bei Kleinhirn- und Stirnhirnläsion. Zingerle beschrieb das Symptom der Automatose.

Alle diese Autoren wiesen auf die wichtigen Störungen im Körperschema hin, die durch Stirnhirn- und wie schon vorher ausgeführt, durch Kleinhirn-Läsion bewirkt werden.

1. Automatose (Zingerle)

Zingerle hat als erster eine klare Abtrennung der Automatosen von den hysterischen Phänomenen vorgenommen. Auch andere Autoren haben zugehörige Fälle beschrieben. (Goldstein, Hoff-Schilder, Kroll, Guttmann-Herrmann, Zador.) Die Automatose setzt sich aus drei Komponenten zusammen: tonische Muskelspannung, verstärkte Stellreflexe, automatische Fortsetzung der passiv erteilten Bewegung eines Gliedes. Dazu kommt eine eigenartige Bewusstseinstrübung und Störungen im Raumsinnesbilde, im Körperschema überhaupt. Bemerkenswert ist, dass die automatischen Körperbewegungen ohne Schwindel und primäre Gleichgewichtsstörungen verlaufen. Mehrmaliges Ablaufen der Bewegungen verursacht Benommenheit, erleichtert aber auch den Eintritt der automatischen Bewegungen (Goldstein'sche Regel). Diese Tatsache wird allerdings von Birkmayer-Palisa bestritten. Sinnesreize beschleunigen den Ablauf, Ablenkung geistiger Art mildert ihn. Auch die Automatosen sind bei Stirnhirnerkrankung herdgekreuzt. Die weitern Erscheinungen, die zur Automatose gehören, wie Steigerung des induzierten Tonus und Steigerung des Strecktonus (Abduktionstendenz), sind andernorts erwähnt.

Auch die Störungen des Körperschemas findet man an anderer Stelle. Engerth und Winkler beschrieben eine Automatose bei Uraemie. Die automatischen Bewegungen kamen bei passiver Bewegung einer Extremität zustande. Im Verlaufe des sich vertiefenden

uraemischen Komas konnten sie verschiedene Phasen der Ausschaltung von Hirnapparaten beobachten. Auf Rechtsdrehung mit Erregung subcorticaler Zentren erfolgte Rechtsdrehung mit Beugestellung und starken Mitbewegungen; später starke Haltungs- und Stellreflexe, endlich coreatische Bewegungen und Streckstellung. Bei stärkerer Bewusstlosigkeit verschwanden die Haltungsreflexe.

Birkmayer und Palisa beobachteten Bewegungsautomatosen im Insulinshock. Das Auftreten der Automatose ist erst am Ende des Shocks zu beobachten, aber noch vor völliger Bewusstseinsrestitution. Schliesslich ist noch zu erwähnen, dass Kral und Gamper, sowie Strauss Automatosen an wiederbelebten Erhängten beobachtet haben.

Durch die corticale Schädigung werden subcorticale Mechanismen frei. Subcorticale Isolierungserscheinungen mit Störung der Tonusregulation stehen in enger Beziehung mit dem Stirnhirn und den aus ihm zum roten Kern ziehenden Bahnen.

„Die motorischen Symptome der Stirnhirnerkrankungen sind ... Störungen der Prinzipalbewegungen als Ausdruck primärer Störung der Beweglichkeit bei extrapyramidaler Erkrankung und Isolierung subcordicaler Mechanismen mit Störung der Tonusregulation und Automatoseerscheinungen" (Zingerle).

Nach Vogt (zit. nach Zingerle) hat das Stirnhirn eine hemmende Funktion auf automatische Bewegungen. Die wichtigste unterbrochene Bahn ist der Tractus-fronto-ponto-cerebellaris, der Fasern zum Nucleus caudatus, zum Thalamus, zur Pons, zum roten Kern und zum Kleinhirn sendet. Er dient den bewussten und gewollten Gemeinschaftsbewegungen (Zingerle). Auch die andern tonischen Phänomene bei Stirnhirnläsion sind wohl auf die Schädigung oder Zerstörung dieser Bahn zu beziehen.

2. Tendenz zum ausgezeichneten Verhalten

Stellungs- und Haltungsänderungen an einzelnen Körperteilen und Gliedabschnitten, besonders wenn die Glieder in leichter Spannung sind, kommen bei Stirnhirnaffektionen sehr häufig vor. (Kleist, Kroll, Goldstein.) In einem Falle von Zingerle waren bezeichnenderweise die üblichen Gleichgewichtsreaktionen daneben doch erhalten. Bei aktiv eingenommenen Stellungen breiten sich die Krampfbewegungen über den ganzen Körper aus. Diese Krampfbewegungen im Sinne einer bestimmten Haltung oder Bewegung mit Ausbreitung auf die Nachbargebiete, liegen ja auch den Bewegungen zugrunde, welche die Stellung des Körpers zur Umwelt

verändern, den Halte- und Stellreflexen. Bei Stirnhirnerkrankungen pflegen die „Tendenzen zur ausgezeichneten Lage" sehr oft direkt in automatische Bewegungen überzugehen, sie bilden darum einen wichtigen Bestandteil der Automatose. Diese Tendenz ist nach Goldstein „eine abnorme Beharrung eines Vorganges in isolierten Systemteilen". Zu diesen „Tendenzen" gehört auch die in Stirnhirnfällen wiederholt beschriebene Abduktionstendenz. Goldstein wies auf die Beziehung zwischen der Abduktionstendenz und dem Vorbeizeigen bei Stirnhirnaffektion hin. Ein nahe verwandtes Phänomen ist die Strecktendenz. Goldstein führt die Streck- und Abduktionstendenz auf das Freiwerden von subcerebellaren Mechanismen zurück, die bei gleichseitiger Kleinhirn- und gekreuztseitiger Stirnhirn-Schädigung auftreten. Reizung des Stirnhirns hat Herabsetzung des Streckertonus zur Folge (Spiegel). Stirnhirnläsionen wirken nicht isolierend auf die Kleinhirnfunktion, sondern gleichsinnig wie auf die subcerebellaren Apparate. Lenz führte während des deutsch-russischen Krieges Untersuchungen über Raumsinnesstörungen bei Hirnverletzten durch. Er betrachtet die gefundenen Richtungsabweichungen als Ausdruck abnormer Stellreflexe.

3. Veränderungen des Körperschemas

Feuchtwanger berichtet über tonische Raumstörungen nach Stirnhirn- und Kleinhirnläsion. Lenz fand bei Patienten mit Hirnschüssen zahlreiche Abänderungen im Körperschema, die zusammen mit der erwähnten Tendenz zur ausgezeichneten Lage, die Grundlage für die Körperverzerrungen der Aussenwelt bei seinen Exploranden bildeten.

Bing zitiert Marie, Bouttier und van Bogaert, die Raumwahrnehmungsstörungen bei Stirnhirnerkrankungen festgestellt haben. Einschaltend sei gesagt, dass nach Bing auch bei Vestibularisaffektion diese Störung festgestellt wurde (zit. Halpern, Allers, Hoff und Schilder). Auch Feuchtwanger betont, dass bei Raumsinnesstörungen stets Vestibularisläsion ausgeschlossen werden müsse. Sie werde aber bei solchen Störungen relativ selten gefunden. Er zitiert diesbezügliche Fälle von Weizsäcker, Wilder.

Die häufigsten Störungen sind nach Goldstein und Hoff und Schilder: Schiefstellung nach der Seite der Störung, Verzerrungen (besonders von Strichfiguren), Verwandlung von Quadraten in Rhomben. Alle Stirnhirnkranken sollen diese Störungen in mehr oder weniger ausgeprägter Weise zeigen. Die Störung ist

(ebenso wie die Tonusstörungen) bei Stirnhirnaffektionen kontralateral.

Auch die Oberflächen- und Tiefensensibilität ist gestört. Psychische Vorgänge vermögen sowohl die Störungen im Körperschema als auch im Tonussystem zu mildern oder zu verstärken. Sensible Reize auf der affizierten Seite beschleunigen die motorischen und sensorischen Vorgänge.

4. Stellreflexe, Hoff-Schilder'sche Phänomene, Mitbewegungen

„Die Bedeutung der Stirnhirne, besonders der fronto-ponto-cerebellaren Bahnen für die Tonusregulierung und den Ablauf der sogenannten Haltungs- und Stellreflexe ist durch zahlreiche Untersuchungen sichergestellt" (Zingerle).

Nach Magnus und Kroll (zit. bei Zingerle) ist das Stirnhirn ein Hemmungszentrum für Mitbewegungen. Mitbewegungen werden bei verschiedenen Erkrankungen des Zentralnervensystems mit Isolierung subcordicaler Mechanismen beobachtet. Walshe fasst die Mitbewegungen überhaupt als proprioceptive Stellreflexe auf. So ist es verständlich, dass Mitbewegungen auch bei Stirnhirnerkrankung eine gewisse Rolle spielen.

Die Störungen der bei Normalen vorkommenden Hoff-Schilder'schen Phänomene äussern sich folgendermassen:

Grundversuch: Der Grundversuch zeigt dreierlei Störungen (Gallinek):

1. Absinken des Kieferarms.
2. Fehlende Lateralisation kieferwärts.
3. Paradoxe Drehabweichreaktion.

Während die beiden ersten Störungen nach Gallinek bei Hemisphärentumore vorkommen, findet sich die dritte Störung bei Stirnhirn- (und entsprechend der allgemeinen symptomatologischen Uebereinstimmung) Kleinhirnläsionen.

Der Lagebeharrungsversuch zeigt bei Hemisphärenschädigungen ebenfalls Störungen, die aber inkonstant sind und diagnostisch kaum verwertet werden können. Als einziger Untersucher fand Weisz das cerebellare Imitationsphänomen bei Stirnhirnläsion auf der gekreuzten Seite positiv.

5. Kippreaktion (Weisz) **und Stützreaktion** (Schwab)

Weisz fand die Kippreaktion homolateral bei Kleinhirn- und kontralateral bei Stirnhirnaffektionen, ebenso Strauss. Die von Schwab beschriebene Stützreaktion beim Menschen (beim Tier

wurde sie schon von Magnus beschrieben) fand sich bei Stirnhirntumoren, -abszessen, -cysten, bei Prozessen in der innern Kapsel, im Temporallappen. Die Stützreaktion soll nur zustande kommen, wenn die zentralsten Anteile der fronto-ponto-cerebellaren Bahn geschädigt sind (Pötzl, Schwab).

6. Spontandrehung um die Längsachse

Hoff und Schilder sowie Gallinek sind übereinstimmend der Ansicht, dass die spontane Längsdrehung auf Schädigung der parieto-okzipitalen Hirnrinde zurückzuführen ist.

Der Herd liegt entgegengesetzt der Drehrichtung.

7. Vestibuläre Bewegungserscheinungen

Auf das Vorkommen von gesteigerten Vestibularisreaktionen auf der gekreuzten Seite hat Pötzl (zit. nach Zingerle) hingewiesen. Nach Goldstein-Riese können vestibuläre Bewegungsreaktionen auch auf nicht vestibulärem Wege durch andere Sinnesreize ausgelöst werden. Die Zusammenstellung der pathologischen Phänomene bei Kleinhirn- und Stirnhirnerkrankungen zeigt eine deutliche Uebereinstimmung.

Die Verbindung dieser beiden Hirnteile geschieht durch die öfters erwähnte Stirnhirn-Brücken-Kleinhirnbahn (Tractus fronto-temporo-ponto-cerebellaris), die auch Verbindungen mit dem Nucleus ruber hat.

c) Chorea minor

Da die choreatischen Bewegungsstörungen wichtige Beziehungen zu cerebellaren Störungen haben, treffen wir bei der Chorea minor eine Reihe von Phänomenen an, die wir schon bei der Besprechung der Kleinhirnstörungen erwähnten. Hyperflexions- und Pronationsphänomen sowie Kopfdrehabweichreaktion und paradoxe (auch einarmige) Kopfdrehabweichreaktion sind besonders beim Abklingen der choreatischen Erscheinungen deutlich gesteigert (Hoff-Schilder).

Natürlich sind bei der Chorea auch striäre Bewegungsformen vorhanden, die später besprochen werden.

d) Delirium tremens

Auch hier liegt wahrscheinlich eine cerebelläre Läsion vor. Hoff und Schilder, sowie Zingerle (zit. bei H. u. Sch.), weisen auf die Steigerung der induzierten Bewegungen während des Deliriums hin. Unmittelbar vor Ausbruch des Deliriums können die

Patienten ganz normale Reaktionen zeigen. Während des Deliriums sind die Abweich- und Höhenreaktionen lebhaft gesteigert. Nach dem Abklingen können die Reaktionen nicht nur schwach, sondern sogar verschwunden sein, was an die Verhältnisse beim postencephalitischen Parkinsonismus erinnert. Durch die Haltungs- und Stellreflexe werden die Halluzinationen deutlich beeinflusst. Im Delirium finden sich auch oft Drehbewegungen im Sinne der Automatose Zingerles. Auch sie zeigen einen starken Einfluss auf die Halluzinationen.

e) Tabes dorsalis

Nach Weizsäcker (zit. nach Hoff-Schilder) haben Tabiker eine starke Tendenz zum Vorbeizeigen. Sie hat keine direkte Beziehung zur Veränderung der Sensibilität. Nach Hoff-Schilder liegt möglicherweise eine Beeinflussung der Zentren für Lage- und Stellreflexe im Halsmark (Halsstellreflexe) vor. Die sog. „pseudoathetotischen Bewegungen" sollen nicht durch Entzug der sensiblen Kontrolle, sondern durch Enthemmung von Lage- und Haltereflexen zustande kommen. Nach Zingerle findet man bei Tabes manchmal Steigerungen der Lage- und Haltereflexe, sehr viel öfter aber schwere Abänderungen dieser Reflexe.

f) Hemiplegie

Simons untersuchte eine Reihe jugendlicher Kriegsverletzter mit Hemiplegien und Mitbewegungen. Er fand, dass Kopfdrehung den Tonus der Mitbewegung veränderte. Die tonische Veränderung war latent, solange der Patient keine Willkürbewegung machte. Führte er aber mit der gesunden Seite eine aktive Bewegung aus (z. B. Faustschluss), so wurde auf der Kieferseite eine starke Strekkung sichtbar, wenn die Kieferseite auch die hemiplegische war. Walshe führte ähnliche Untersuchungen durch. Er bestätigte die Ergebnisse Simons. Die Reflexe wurden bei Ermüdung stärker als in frischem Zustand. Das Babinsky-Phänomen nahm an Intensität ab bei Kopfdrehung zur gelahmten Seite. Sager und Kreindler konnten die veränderte Tendenz des Muskels bei Kopfdrehung sehr schön durch chronaximetrische Untersuchungen beweisen. „Schon ohne sichtbare Mitbewegungen veränderte sich die Chronaxie bei Veränderungen der Kopflage im Raume." Bei einem Fall von linksseitiger Hemiplegie z. B. bewirkte Kopfdrehung nach

links eine Abnahme der Chronaxie der Strecker auf der linken Seite. Bei Ausführung einer Willkürbewegung würde das Strekkung bedeuten.

Hoff und Schilder untersuchten 45 Hemiplegiker verschiedenen Alters (keine Kriegsverletzten). Ihre Resultate waren „viel dürftiger" als die Simons'.

Eine lebhafte Diskussion ist über die Rolle der Pyramidenbahnen für die Haltungs- und Stellreflexe entstanden. Die eine Auffassung geht dahin, dass die Schädigung der Pyramidenbahnen allein für das Manifestwerden der Reflexe verantwortlich ist (Simons). Hoff und Schilder bezweifeln, dass man die Phänomene auf alleinige Läsion der Pyramidenbahn beziehen dürfe. Enthemmte Haltungs- und Stellreflexe zeigen diejenigen Hemiplegiker, die gleichzeitig auch Mitbewegungen aufweisen. Diese gehen aber vom Striatum aus (Goldstein und Börnstein). Man müsse eine zusätzliche Läsion des Subkortex annehmen. Diese zweite Ansicht, hauptsächlich von Pette vertreten, wird auch von Hoff und Schilder, Birkmayer und Palisa, Sager und Kreindler ausgesprochen. Die letzteren Autoren äussern sich folgendermassen: „Der proprioceptive Reiz, der von den sich aktiverweise kontrahierenden Muskeln der gesunden Seite ausgeht, irradiiert über Bahnen des Thalamus-Pallidum-Ruber-Systems. Auf der kranken Seite sind diese enthemmt, denn es fehlen gewisse pyramidale und extrapyramidale Reize".

Schilder hat den Einfluss der Kopfdrehung auf die paretische Extremität bei einer Reihe von leichten Paresen beschrieben. Der Nachweis leichter Hemiparesen ist nach diesem Autor möglich mit Hilfe der „latenten Parese" (Zingerle). Die Arme werden bei geschlossenen Augen vorgestreckt, der paretische Arm sinkt ab. Dreht man nun den Kopf zur paretischen Seite, so steigt der paretische Arm, oder sinkt doch langsamer.

Ein wichtiges Zeichen bei Hemiplegie ist das schon beim Normalen feststellbare Pronationsphänomen (Gierlich). Nach Gallinek hat das Zeichen doppelte diagnostische Bedeutung. Einmal ist es ein wichtiges Kleinhirnzeichen, anderseits ist es bei Pyramidenbahnläsion sehr oft positiv. Es ist in solchen Fällen deutlich gesteigert, oft so stark, dass die Vola manus nach aussen steht. Die Steigerung findet sich auf der Seite der Parese. Das Zeichen ist, wie bei Kleinhirnläsion, oft mit der „Tendenz des ausgezeichneten Verhaltens" verbunden.

Ein verwandtes, Pronationsphänomen und Tendenz zum ausgezeichneten Verhalten verbindendes, diagnostisches Hilfsmittel ist das „Buddhaphänomen" (Pancenko). Der Patient erhebt beide Arme über den Kopf, beugt die Ellbogen und bringt die Vola manus nach oben. Die Beibehaltung dieser Lage ist sogar dem Normalen schwierig. Immerhin ist bei den Gesunden die Lage verhältnismässig stabil. Die paretische Extremität hingegen zeigt nach 15—20 Sek. eine in sämtlichen Gelenken von der ursprünglichen abweichende Lage, nämlich: Adduktion im Schultergelenk, Beugung im Ellbogengelenk, Supination der Hand, Beugung der Finger. Die gesunde Extremität bleibt einige Minuten oben, senkt sich dann langsam, ohne Beugung der Finger und Supination der Hand. Der Autor konnte sich davon überzeugen, „dass das Buddhaphänomen ein sehr häufiges Anzeichen der Anfangs- und noch mehr der Spätformen der Parese ist". Die Anzahl der Fälle scheint jedoch noch ungenügend für eine endgültige Beurteilung. Der Autor rechnet das Zeichen zu den Erscheinungen der „Tendenz zur eigentümlichen Lage". Trotz der Supination der Hand besteht eine Verwandtschaft mit dem Pronationsphänomen. Die Endstellung der Hand ist nämlich die, der die Hand beim Pronationsphänomen zustrebt. Die gleiche Haltung ist auch bei der posthemiplegischen Kontraktur festzustellen, sodass zwischen all diesen Erscheinungen enge Zusammenhänge zu bestehen scheinen.

g) Parkinson und Parkinsonismus

Bei dieser strio-pallidären Erkrankung finden sich einige interessante Veränderungen der Hoff-Schilder'schen Phänomene und der Haltungs- und Stellreflexe überhaupt.

Die Haltung des Parkinson-Kranken ist auf bestimmte Spannungsverteilungen zurückzuführen. Brock und Wechsler fassen die vornübergeneigte Haltung des Postencephalitikers als Ausfall eines Stellreflexes auf. Nach Gallinek sind Steigereaktion und Divergenzreaktion paradox oder invertiert, was auch Bing bestätigt, indem er auf den Antagonismus Kleinhirn-Corpus striatum hinweist. Die Divergenzreaktion wird zur Konvergenz invertiert. Hoff und Schilder zweifeln jedoch daran, dass es sich bei der Konvergenz wirklich um einen Haltungsreflex handelt. Dazu passt, dass der Rigor bei Parkinsonismus durch Kopfdrehung nicht beeinflusst werden kann. Konstanter als die geschilderten Erscheinungen ist das Fehlen des Lagebeharrungsversuchs (LBV), nach

Hoff-Schilder in 60% der Parkinsonismus-Fälle. „Der Parkinsonismus und Parkinson ist die bisher einzige Erkrankung, wo wir das Fehlen des Lagebeharrungsversuches gefunden haben." Strauss kommt inbezug auf den LBV zum gleichen Ergebnis. Die Inversion und das Fehlen von Reflexen findet sich aber nicht in allen Fällen von Parkinsonismus. Zingerle (zit. nach Hoff und Schilder) hat sogar Steigerungen des induzierten Tonus gefunden. Hoff und Schilder sehen keine direkten, sondern nur indirekte Beziehungen zwischen parkinsonistischem Antriebsmangel und Verlust der Stellreflexe. Aehnlich wie in der Hypnose die Stell- und Haltereflexe verschwinden, soll der Impulsmangel des Parkinsonismus zum Reflexmangel führen. Ein wichtiger Unterschied zwischen extrapyramidal-motorischem Tonus und induziertem Tonus ist darin zu sehen, dass ersterer das Körperschema unbeeinflusst lässt, während letzterer es abändert.

Ein engerer Zusammenhang besteht, nach den gleichen Autoren, zwischen der andern extrapyramidal-motorischen Bewegungsstörung, der Atethose, und den Haltungs- und Stellreflexen.

h) Andere Erkrankungen des Zentralnervensystems

Es ist, bei dem Systemscharakter, den die Haltungs-, Lage- und Stellreflexe tragen, klar, dass bei sehr vielen Krankheiten des ZNS solche Reflexe in irgend einer Weise frei werden.

Im allgemeinen tragen sie aber nicht so konstanten und diagnostisch wertvollen Charakter, wie bei den vorgenannten Krankheiten. Je stärker die pathologischen Prozesse sind, je isolierter der das Reflexsystem tragende Mittelhirnapparat ist, desto eher werden wir auch induzierte Tonusveränderungen auslösen können. Eine detaillierte Aufzählung aller Krankheiten, bei denen Magnusreflexe vorkommen, ist in diesem Zusammenhange wertlos.

i) Induzierte Tonusveränderungen bei extracerebralen Prozessen

Nach Gallinek „kann es bei extracerebralen Erkrankungen zu Störungen der Tonusreaktion kommen". In erster Linie kommt dabei natürlich ein so spezialisierter Tonusapparat wie das Labyrinth in Frage. Gallinek hat denn auch bei Labyrinthitis auf der Seite der Läsion die Konvergenzreaktion gefunden. Fischer-

Wodak, Grahe (zit. nach Zingerle) stellten tonische Reaktionen nach Vestibularisreizung fest, nämlich Tonusänderungen im Skelettmuskel, veränderte Kopfstellung, Abweichreaktion des gleichseitigen Arms, vestibuläre Drehreflexe bis zum vestibulären Umfallen.

Hoff und Schilder stellten bei Patienten mit veränderter Kopflage aus einseitiger Krankheitsursache (Torticollis, Blindheit, Augenmuskellähmung) eine Tonusreaktion fest: der Kinn- oder Kieferarm steigt bei geschlossenen Augen höher.

V. Autoren-Verzeichnis

1. Von Angyal L. Ueber d. Einfluss d. Hypnose auf d. Lagereflexe Dtsch. Zs. f. Nervenheilk. Bd. 141, 1936. H. 1/2.
2. Airila und Jalavisto Der Einfluss der tonischen Halsreflexe auf die Spannungsempfindungen in den Arm- und Fingermuskeln. Skand. Arch. Physiolog. 82 (1939) Ref. Zbl. Neur. 1939.
3. Bing R. Die induzierten Tonusveränderungen. Handbuch der inn. Med. Bd. 5, I. Teil S. 86, 1939.
4. Birkmayer und Palisa Bewegungsautomatosen im Insulinshock. Arch. f. Psychiatrie 109, 1939.
5. Birkmayer und Schindl Beobachtungen über Bewegungsautomatismen beim Skilauf. Pflügers Arch. für die ges. Physiolog. 242, H. 4.
6. Böhme und Weiland Beobachtungen über d. Magnus'schen Hals- und Labyrinthreflexe b. Menschen. Zs. f. d. ges. Neurologie u. Psychiatrie Bd. 44, 1918.
7. Brock und Wechsler Paralysis agitans and the righting reflexes. Journal of Nervous and Mental Diseases, 63, 1926.
8. Brunner H. Zur Pathogen. d. labyr. bedingt. Stellungsanomalien d. Kopfes und d. Augen. Monatsschrift f. Ohrenheilk. Bd. 55, H. 4/5, 1921.
9. Bychowsky Sur les reflexes de posture. Rev. neurol. Aug. 1926.
10. Doinikow Ein Fingerphänomen bei Pyramidenbahnläsion. Dtsch. Zs. f. Nervenheilk. 1926.
11. Eidelberg Quant. Untersuchungen d. Lagebeharrung.
12. Engerth und Winkler Automatose bei Uraemie. Dtsch. Zs. f. Nervenheilk. 132, 1933.
13. Feuchtwanger E. Körpertonus und Aussenraum. Arch. f. Neur. 100, 1933.
14. Freudenberg Der Morosche Umklammerungsreflex. Münch. Med. Wschr. 51, 1921.
15. Gallinek A. Die induzierten Tonusveränderungen in der Klinik. Dtsch. Zs. f. Nervenheilk. 127, 1932.

16. Gamper — Beobacht. an einem Fall v. Arhinencephalie Zs. f. d. ges. Neur. u. Psychiatrie 102, 104, 1926.

17. Gierlich — Ueber das Pronationsphänomen d. Hand. 14. Verhandlung der Ges. dtsch. Nervenärzte. Innsbruck 1924.

18. Goldbloom und Spiegel — Die Körperhaltung im Zustand der sog. Hypnose d. Säugetiere. Pflügers Archiv. Bd. 197, 1925.

19. Goldstein K.
a) Ueber induzierte Veränderungen d. Tonus. Zs. f. d. ges. Neur. u. Psychiatrie, 89, 1924.
b) Neue Erfahrungen z. Problem d. sog. induz. Tonusveränderungen. Verhandlungen der Ges. dtsch. Nervenärzte Kassel, 1925.
c) Ueber Störungen d. Gewichtschätzens bei Kleinhirnveränderungen. Dtsch. Zs. f. Nervenheilk. 81, 1924.
d) = und Riese Ueber den Einfluss sensibler Hautreize auf die sog. Vestibularreaktionsbewegungen. Dtsch. Klin. Wschr. 4, 1925.

20. Goldstein und Börnstein — Ueber sich in pseudospontanen Bewegungen äussernde Spasmen. Dtsch. Zs. f. Nervenerkrankung. 84. 1925.

21. Goldstein und Reichmann — Beiträge zur Kasuistik u. Symptomatik der Kleinhirnerkrankungen. Arch. für Psychiatrie. Bd. 56, 1915.

22. Guttmann-Herrmann — Psych. Störungen b. Hirnstammerkrank. und das Automatosesyndrom. Zs. f. Neur. 140, 1930.

23. Handbuch der Neurologie — Herausgeber Bumke und Förster. 2. Abschnitt, II. Kleinhirn: Dusser de Barenne 1936.

24. Hoff und Schilder — Die Lagereflexe der Menschen. Springer, Wien, 1927.

25. Kleist — Zs. f. Neurologie 131.

26. Kral und Gamper — Automatosen bei Erhängten. Msch. Psychiatrie 84, 1933.

27. Kroll — Haltungsreflexe bei Hemiplegikern. Zs. f. Neurologie 94 und 110.

28. Landau — Ueber einen ton. Lagereflex beim ältern Säugling. Klin. Wschr. H. 7, 1923.

29. Lenz H. — Raumsinnesstörungen b. Hirnverletzten. Dtsch. Zs. f. Nervenheilk. 157, 1/2, 1944.

30. Magnus R. — Körperstellung. Berlin, Springer 1924.

31. Metzger — Die optisch-motorische Erlebniseinheit. Ref. Klin. Wschr. 1925. XLV. Versamml. d. ophthalm. Ges. Heidelberg 1925.

32. Minkowsky — Sur les mouvements du foetus humain de 2—5 mois. Rev. neurol., S. 1104, 1921.

33. Muskens — Die Verbindungen der untern Olive. Arch. Neur. 102, 1934.

34. Pancenko — Das Buddhaphänomen. Dtsch. Zs. f. Nervenheilk. 151, 1940.

35. Petre — Ueber ton. Hals- und Labyrinthreflexe beim Menschen. Dtsch. Zs. f. Nervenheilk. 84, 86.

36. Poetzl — Vestibularisreaktionen bei Stirnhirnerkrank. Zs. f. Neurologie 91, 95.

37. Riese und Iri — Ueber induzierte Veränderungen des Tonus. (zit. b. Hoff und Schilder S. 38.)

38. Sager und Kreindler — Chronaximetrische Studien. Einfluss d. Hals- und Lab.reflexe a. d. Mitbeweg. der Hemipl. Dtsch. Zs. f. Nervenheilk. 124, 1932.

39. Schaltenbrand — a) Normale Bewegungs- u. Lagereaktionen b. Kindern. Dtsch. Zs. f. Nervenheilk. 87, 1925.

b) Ueber die Entwicklung des menschlichen Aufstehens. Verhandlg. d. Ges. dtsch. Nervenärzte 15, Kassel.

40. Schilder P. — a) das Körperschema. Berlin, J. Springer, 1924.

b) Beobachtungen an leichten Hemiparesen. Dtsch. Zs. f. Nervenheilk. 114, 1930.

41. Schwab — Ueber lokale Stützreaktionen. Med. Klinik 1929, 25, 1. Halbband.

42. Simonelli — Sulla funzione dei lobi medi del cerveletto. Arch. d. fisiol., Bd. 19, 1921.

43. Simons — Kopfhaltung und Muskeltonus. Zs. f. d. ges. Neur. u. Psychiatrie, 80, 1923.

44. Skramlik — Lebensgewohnheiten als Grundlage f. Sinnestäuschungen. Nat.wissenschaften 13, 1925.

45. Spiegel — Veränderungen d. Tonus b. Kleinhirnreizung. Klin. Wschr. 5.

46. Steblow — Die Magnus-de Kleyn'schen Halsreflexe u. d. Frühkontraktur. Zs. f. d. ges. Neur. 151, 1934.

47. Stief und Dancz — Beiträge zur Pathologie der sog. Mitbeweg. Dtsch. Zs. f. Nervenheilk. 133, 1933.

48. Strauss H. — Das Zusammenschrecken. Journ. f. Psychol. u. Neur. 39, 1929.

49. Strauss H. — a) Automatosen an wiederbelebten Erhängten. Zs. f. Neur. 131, 1930.
b) Physiologie und Pathologie der Motilität. Fortschritte Neur. u. Psychiatrie 2, 1930.

50. Thauer und Peters — Ueber die Physiologie des Mittelhirns. Arch. f. d. ges. Physiol. 242, I., 1939.

51. Walshe F. M. R. — On certain tonic or postural reflexes in hemiplegia. Brain 46, 1923.

52. Weismann — Cerebellares Hyperflexionsphänomen. Wiener klin. Wschr. Nr. 43, 1926.

53. Weisz — Ueber proprioceptive Körperreaktionen. Zs. f. d. ges. Neurologie, 118, 1929.

54. Zador — Gleichgewichtsreaktionen b. Erkrankungen d. ZNS.

55. Zingerle H. — a) Klin. Studien über Haltungs- und Stellreflexe. Journ. f. Psychol. u. Neur. 31, 1925.
b) Weitere Untersuch. über Automatose. Zs. f. d. ges. Neur. 145, H. 1/2, 1933.
c) Ausfallsyndrom der frontalen Brücken-Kleinhirnbahnen. Zs. f. d. ges. Neur. und Psychiatrie 149, 1934.